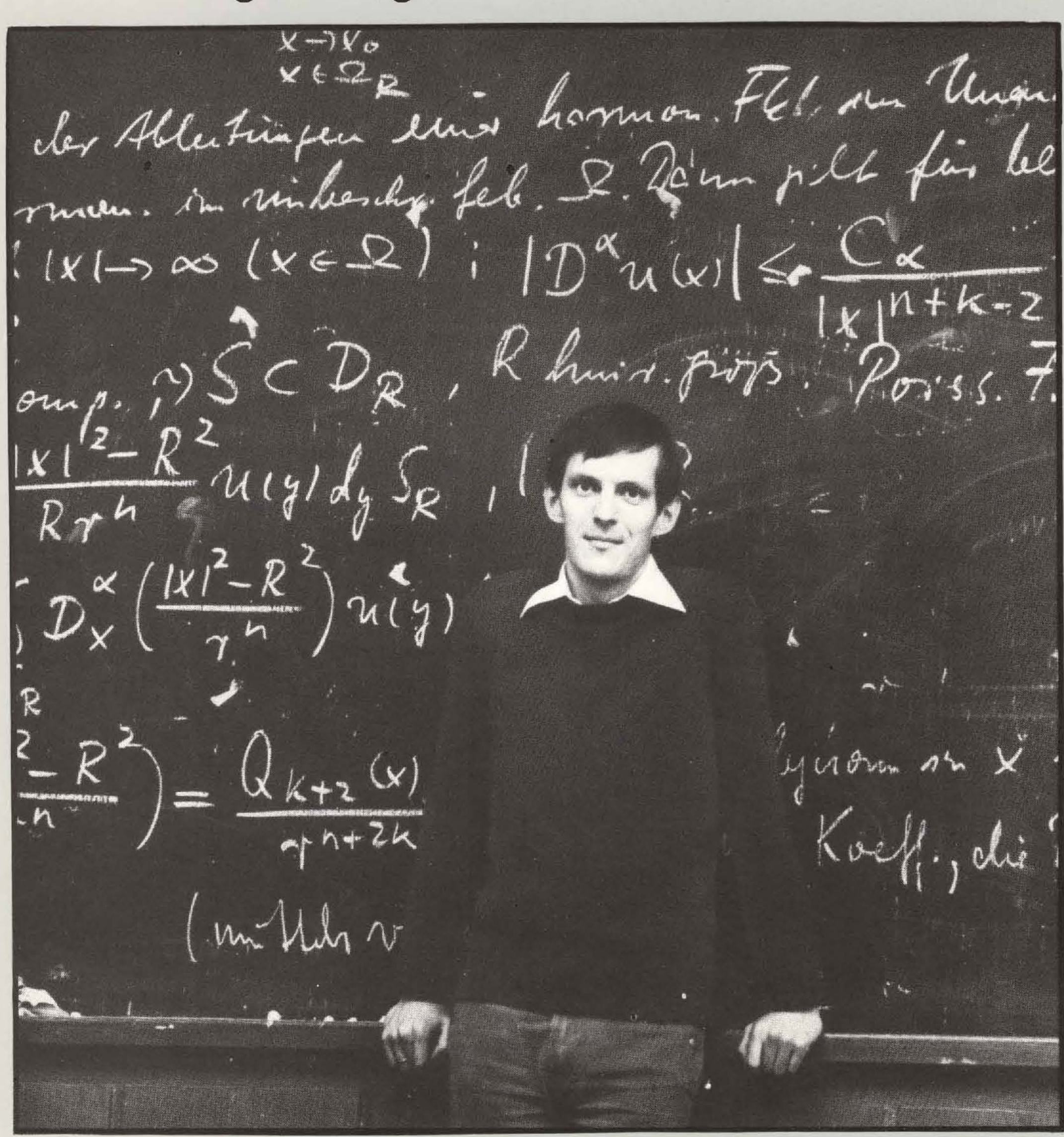
JUGEND + TECHNIK

Heft 7
Juli 1986
1,20 M



Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK



Die Lebensmaxime des Heiner F.

Talent allein genügt nicht

Seite 489

Heft 7
Juli 1986

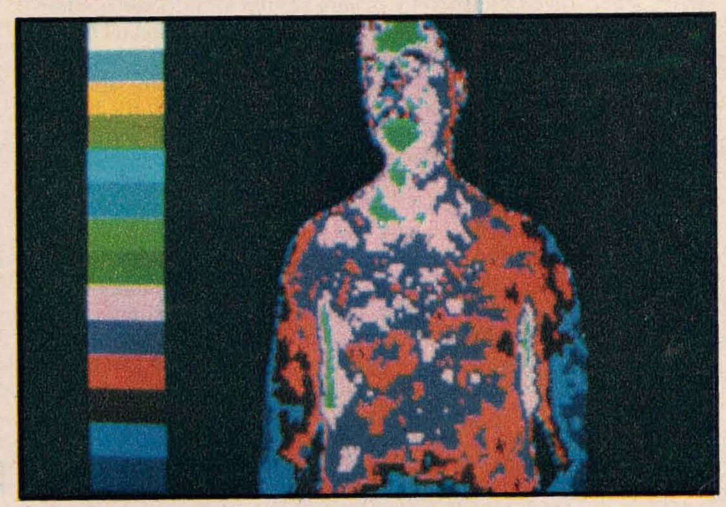
34. Jahrgang

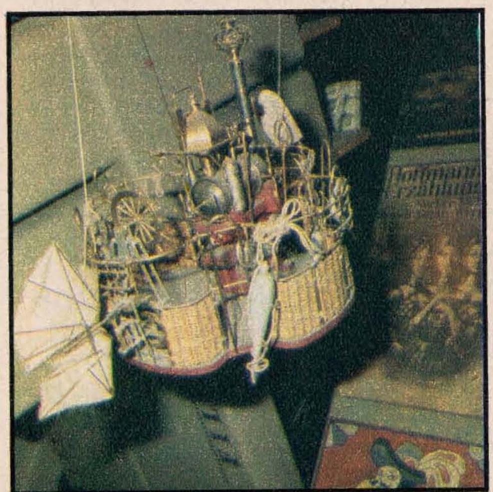
Inhalt



Neuland für Brandenburger Getriebewerker
Flexible Fertigung
Seite 484

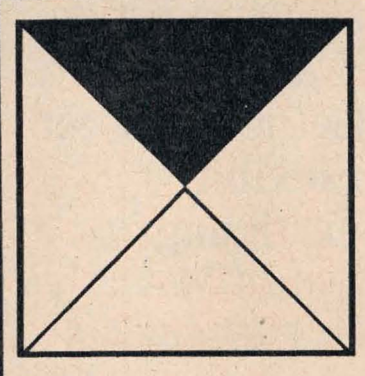
Im Dienste der Medizin
Thermographie
Seite 496





Für Liebhaber der Leinwand
Filmmuseum
Seite 504

Fotos: JW-Bild/Krause (2), Türk, Wünschmann



Logisch

Ich bin jetzt 16 Jahre alt, interessiere mich sehr für Astronomie und Weltraumfahrt. Deshalb möchte ich später auch einmal Physik, Spezialisierung Astronomie, studieren. Seit drei Jahren arbeite ich schon intensiv an der Volkssternwarte „Adolph Diesterweg" in Radebeul mit. Bei meinem Hobby leistet mir Eure Zeitschrift seit zwei Jahren eine sehr große Hilfe. Auch Euren kniffligen Fragen, die zum logischen und gründlichen Nachdenken anregen, gehört mein besonderes Interesse.

Mirko Dörry
8270 Coswig

Hinbekommen

Mensch und Technik – einfach toll, wie Ihr das Poster im Mai-Heft wieder hinbekommen habt!

Gabi Koller
6300 Ilmenau

Einfach weiß...

Könntet Ihr es nicht einrichten, daß die Fotos von Motorrädern und Autos und die Beiträge, die den Charakter des Imperialismus sehr anschaulich entlarven, nur auf einer Seite gedruckt werden? Dann passiert es mir nämlich nicht mehr, daß ich beim Ausschneiden die Fotos und Texte der Rückseite zerstören muß. So läßt sich die JUGEND+TECHNIK auch viel besser für die Wandzeitung nutzen!

Sven Kups
7060 Leipzig

Mal ehrlich, wem gefallen schon schneeweiße Seiten, wenn das Heft gerade mal 80 Seiten hat...

Nachgenutzt

Für das große Interesse und die Popularisierung unserer Arbeiten möchten wir uns herzlich bedanken, ist es doch nicht nur für unsere jungen Mitarbeiter sondern für das gesamte Kollektiv eine wirksame zusätzliche Stimulierung für unsere Arbeit. Groß war die Freude über die Verleihung Eures Preises auf der Zentralen MMM im November 1985 sowie die ausführliche Darstellung unserer Entwicklung „Verschubfahrzeug" in Eurem Dezember-Heft. Sie brachte eine breite Anerkennung der Leistungen des Entwicklerkollektivs. Bisher haben sich elf Interessenten zwecks Nachnutzungsprüfung an uns gewandt.
In Eurer Märzausgabe dieses Jahres informiertet Ihr nun unter der Rubrik MMM-Nachnutzung über unser Kraftstoffverbrauchsmeßgerät. Dieses Exponat konnten wir im vergangenen Jahr auf der Weltausstellung Junger Erfinder in Plovdiv vorstellen. Mittlerweile hat das Meßgerät seine Erprobung in der Praxis erfolgreich bestanden und die Schiffe unseres Stammbetriebes, des VEB Binnenreederei, werden damit ausgerüstet. Ich möchte Euch auf eine unkorrekte Angabe in der Nachnutzungskartei hinweisen: Der Durchflußbereich beträgt 5 bis 200 l/h und der Druckabfall bei Maximaldurchfluß im Meßgerät 25 hPa (0,3 mWs).

Huth, Direktor
VEB Forschungsanstalt für Schiffahrt, Wasser- und Grundbau,
1017 Berlin

Bastelstart

Mein Berufswunsch soll in Richtung Signal- und Nachrichtenelektronik gehen. Meinen ersten größeren Bastelversuch will ich mit einer Lichtorgel starten. Es wäre schön, wenn Ihr mir dabei helfen könntet.

Martina Heidrich
7021 Leipzig

Vielleicht kann jemand von Euch Martina brauchbare Tips geben. Schreibt uns!

Umbau

Euer Beitrag „Erlaubt, was gefällt?" im Heft 3 hat mir sehr gut gefallen. So etwas könntet Ihr öfter bringen. Ich fahre einen Simson S 70 und habe noch Fragen an Euch. Zu welcher Fahrzeugklasse gehört der S 70? Gelten für dieses Fahrzeug die Bestimmungen für Motorräder oder die für Mokicks? Kann ich also zum Beispiel zusätzliche Lampen anbauen?

Patrick Neubig
1507 Glindow

Obwohl der Simson S 70 nicht als Mokick sondern als Kleinkraftrad – also Motorrad – gilt (Kennzeichen: schneller als 60 km/h und



Post an:

JUGEND + TECHNIK
PF 43
Berlin
1026

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellvertretende Chefredakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker
Dipl.-Ing. Norbert Klotz
Redakteure: Jürgen Ellwitz,
Dipl.-Lehrer Wilhelm Hüls,
Dr.-Ing. Andreas Müller,
Dipl.-Journ. Barbara Peter,
Kurt Thiemann
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Georg Krause

mehr als 50cm³ Hubraum), dürfen auch hier keine zusätzlichen Scheinwerfer oder Leuchten angebracht werden. Das hat einen einfachen technischen Grund: Die elektrische Anlage entspricht der des Mokicks. Die Ladespule hält im Normalbetrieb die Batterieladung geradeso aufrecht (Vierleuchten-Blinkanlage, Bremslicht). Zusätzliche Verbraucher gingen zu Lasten der Batterieladung und damit schließlich arbeitet die Blinkanlage bald nicht mehr einwandfrei – geringe Helligkeit, unvorschriftsmäßige Intervalle.

Ich bin bald Besitzer eines S51 B. Darf ich an diese Art von Mokick einen Enduro-Lenker anbauen?

Lutz Heidenreich
7570 Forst

Der Aufbau eines typgeprüften Enduro-Lenkers (keine Eigenkonstruktion) ist auch beim Mokick S50/51 gestattet, wenn die serienmäßige Befestigung beibehalten wird.

Eingefallen

Euer April-Heft ist wieder einmal voll gelungen. Ganz besonders allerdings Euer Beitrag über die CAD/CAM-Lösung im VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke" in Erfurt sowie die anderen Beiträge zu Fragen der Mikroelektronik. Weiterhin so gute Einfälle für die Zeitschrift wünscht sich und Euch

Jirka Zimmermann
2000 Neubrandenburg

Stahlhart

Ich hörte neulich etwas von plastbeschichtetem Stahl. Wo wird er überhaupt eingesetzt?

Dirk Meißner
1020 Berlin

Eingesetzt werden plastbeschichtete Stähle beispielsweise für Haushaltgeräte und Leuchten, auch im Schiffbau und im Bauwesen. So werden u.a. anstelle verzinkter Rohre für Heißwasserleitungen im Wohnungs- und Industriebau Rohre mit Polyester-Innenbeschichtungen eingebaut. Neben der Einsparung von Zink besitzen diese Rohre auch eine dreifach höhere Lebensdauer gegenüber den herkömmlichen. In unserem Land werden bereits seit über einem Jahrzehnt jedes Jahr etwa 90000 Tonnen solcher Bänder und Bleche aus dem VEB Bandstahlkombinat „Hermann Matern" Eisenhüttenstadt hergestellt. In den verschiedensten Varianten mit Acrylharzlack, mit PVC-Plastisol oder PVC-Folie beschichtet, zeichnen sich diese Stähle durch hohe Korrosionsbeständigkeit und dekoratives Aussehen aus. Die Beständigkeit plastbeschichteter Bleche von 10 bis 20 Jahren spart unserer Volkswirtschaft beispielsweise jedes Jahr Kosten in Millionenhöhe für Erhaltungs- und Erneuerungsarbeiten.

Suche JU+TE 7/85.
Ronny Wagner, Gorki-Str.19, Wittstock, 1930

Biete JU+TE 1, 3, 4, 6, 9, 11/84; 1, 4, 10/85; 1/86.
Ralf Schäfer, Paul-Kmiec-Str.77, Dessau, 4508

Suche JU+TE 1, 2, 4/86; Auto- und Kradsalon; Kleine Typensammlung 1983 und 1984.
Henry Baumann, Peenestr.25a, Usedom, 2250

Suche JU+TE 2/85.
Armin Böhmert, Alfred-Oelßner-Str.10, Weißenfels, 4850

Biete JU+TE-Jahrgänge 1953 bis 62 gebunden, 63 und 64.
Bernd Haase, F.-F.-Runge-Str.19, Schwedt, 1330

Biete JU+TE 2, 11/85; suche 1/84; 1/86.
Helge Poser, Block 283/1, Halle-Neustadt, 4090

Biete JU+TE-Jahrgänge 1977; 1982; 1–6, 8–12/76; 1–6, 9–12/81, suche Jahrgänge 1975, 79, 80; 7–12/78; 1/85; 4/76.
Guido Unger, Otto-Hahn-Ring 1, Babelsberg, 1502

Solidaritätsbasar

Auch in diesem Jahr bauen auf dem Berliner Alexanderplatz Journalisten der Hauptstadt ihren traditionellen Solidaritätsbasar auf. Der Erlös dieser Solidaritätsaktion trägt dazu bei, Journalisten aus Afrika, Asien und Lateinamerika in unserem Land aus- und weiterzubilden und sie medizinisch zu betreuen.
Bei so einer guten Sache wollen wir mit unseren Lesern natürlich dabeisein. Wir laden Euch herzlich ein, uns am Freitag, dem 29. August am JUGEND+TECHNIK-Stand zu besuchen. Von 8 bis 19 Uhr könnt Ihr uns dort mit dem Kauf von Postern und anderen Druckerzeugnissen helfen, einen Beitrag zur Solidarität zu leisten.

Gestaltung: Birgit Oßwald, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig
Die Zeitschrift wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit" – Stufe II (1983), der Artur-Becker-Medaille in Gold (1963) und der Medaille für hervorragende Leistungen in der MMM-Bewegung (1973) ausgezeichnet.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht

Redaktionsschluß: 5. Juni 1986
Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel Nr. 42934 (EDV)

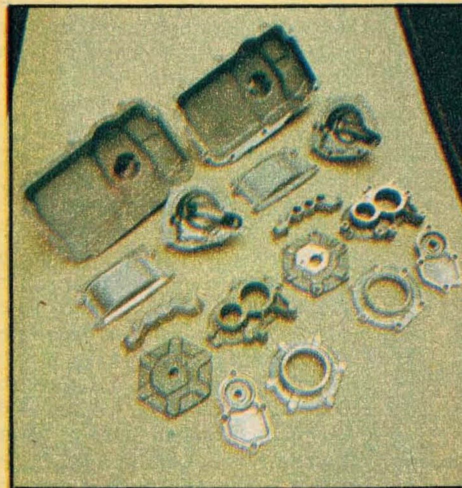


Bernd Bauer fährt einen Portalroboter im Handbetrieb, um Korrekturwerte zu überprüfen.
Dietmar Bartoszynski, Bediener, dirigiert den Transportroboter zur Überprüfung des Programms.

Wie man das schafft:

Auf du und du mit der Technik

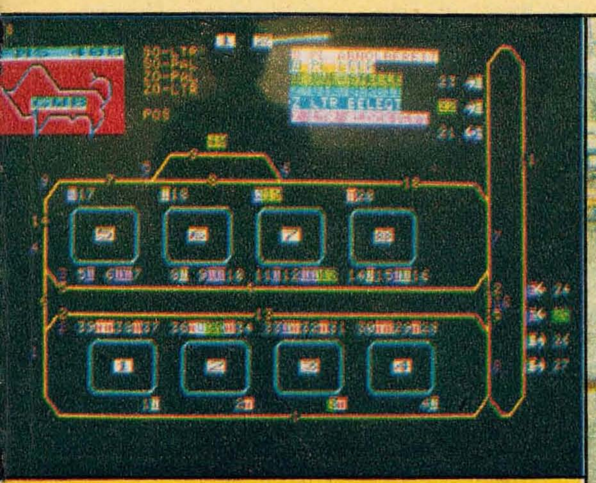
Wie erlebt ihr die neue Technik? Wie geht ihr mit ihr um? Macht der Roboter oder Computer immer das, was ihr wollt?
JU+TE erkundigte sich dazu bei Dietmar Bartoszynski und Bernd Bauer. Beide arbeiten im flexiblen Fertigungsabschnitt FMS 400 des VEB IFA-Getriebewerke Brandenburg. Seit April 1986 werden hier Getriebegehäuseteile für Lkw nach modernster Technologie produziert.

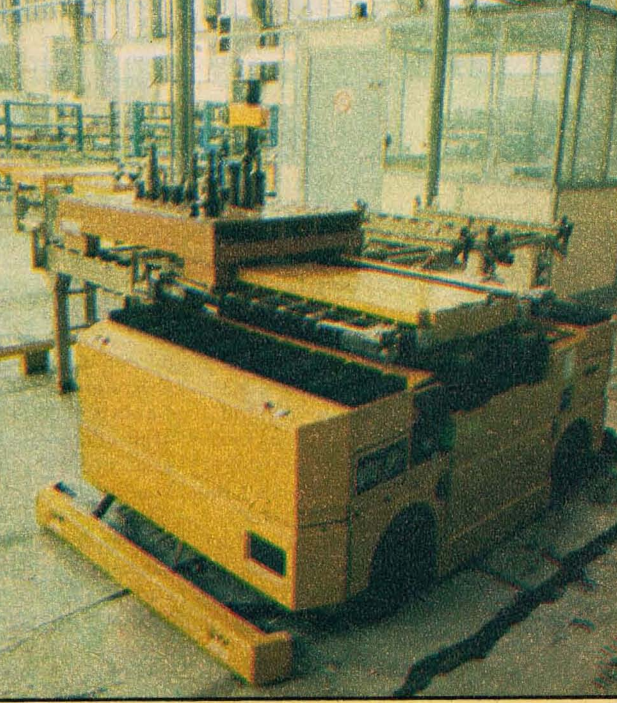


Kleine Auswahl aus dem produzierten Sortiment 38 recht verschiedener Getriebegehäuseteile (links die unbearbeiteten, rechts die bearbeiteten Bauteile)

Der Transportroboter in Aktion: Übernahme einer Palette mit Werkzeugen für eine Fertigungszelle.







In der Rechnerzentrale hat man per farbiger Computergrafik stets einen aktuellen Einblick in das Geschehen im System.

Blick ins Hochregallager, links das automatische Regalbediengerät, das sich auch im Handbetrieb fahren läßt.

„Mensch, tolle Arbeit, habe ich mir damals gesagt. In einem flexiblen automatisierten Fertigungssystem sitzt der Bediener mit übergeschlagenen Beinen im Aufenthaltsraum, trinkt Kaffee, springt hier mal ein, greift dort mal zu. Moderne Rechentechnik nimmt ja vieles ab, koordiniert, überwacht, steuert – das System arbeitet bedienarm." Der 25jährige Dietmar Bartoszynski, Dreher und heute Bediener im neuen Fertigungsabschnitt, denkt zurück an seinen Beginn, im August 1985. Auch Bernd Bauer, 26, Bediener in der gleichen Schicht wie Dietmar, seit Oktober 1985 hier, hat so seine Erfahrungen. Er machte sich anfangs ähnliche Gedanken, aber...

„...dann hatte ich an einem Sonntag – wir arbeiten im durchgängigen Schichtsystem – mit diesem ‚Vogel', dem LTR, unserem leitliniengeführten Transportroboter, Probleme. Ich hatte nach der Schicht Blasen an den Füßen, aber er wollte eben nicht. Immer wieder mußte ich an jeden einzelnen von den Steuerschränken ran..."

„Na ja, wenn der LTR einmal sozusagen alle Viere von sich streckt", erläutert Dietmar – er gehört heute zu den besten Bedienern im Abschnitt und hat über Bernd eine Patenschaft übernommen –, dann kann es schon passieren, daß du zehn Minuten grübelst, dich wunderst. Funktioniert mal wieder nicht, möchtest am liebsten mit dem Bein ausholen... Und dann fällt dir ein: Hast ja die falsche Frequenz drauf – Bedienfehler!"

Man schimpft also manchmal auf die Technik, und die kann gar nichts dafür? „Kam vor, kommt vor", lacht Dietmar. „Vieles muß man sich hier wirklich selbst erst aneignen. Um ehrlich zu sein, jedem ist schon mal etwas passiert. Weißt du, du mußt ja öfter mit dem Roboter denken, aus seiner Sicht, auch von der Maschine aus gesehen. Das war alles nicht so einfach." Bernd: „Ich meine, wenn wir irgendwann bei den Maschinenprogrammen ausgestiegen sind, am Anfang, dann haben wir schon mal einen Bock geschossen, ehe wir uns wieder hineingefunden haben."

„Neuland unterm Pflug"

Ein bedienarmes flexibles Fertigungssystem erfordert eben einen immensen Lernprozeß. Nicht zu vergleichen mit dem Einsatz eines einzelnen Roboters irgendwo. Nein, hier vollzieht sich heute ein qualitativer Wandel in der Fertigung, besonders im Maschinenbau. Lehrgänge gehören also dazu, gute Zusammenarbeit mit dem Entwickler des Systems, dem VEB WEMA Auerbach, „vor allem aber die zielgerichtete Qualifizierung vor Ort, an den Anlagen, erwies sich als am effektivsten", schätzt Werner Kamke, Direktor für Technik, heute ein. „Summa summarum war ein Großteil unserer Beschäftigten des Abschnittes ein Jahr mit Lernen beschäftigt und sie sind es noch."

Doch das ist nur die halbe Wahrheit. Alle eingesetzten Baugruppen tragen keinen Seriencharakter. Es sind Neuentwicklungen oder Modifikationen des DDR-Werkzeugmaschinenbaus – also nicht serienmäßig erprobt. Da galt es, gemeinsam mit den Herstellern so manche Kinderkrankheit auszubügeln, teilweise sind sie heute noch dabei.

Werner Kamke: „Ich denke da zum Beispiel nur an die zu große Labilität der Greiferbacken des Portalroboters, der die Teile von der Systempalette heruntemimmt, die der LTR anliefert. Oder nehmen wir die Software: Daran hat ein großer Stab von Menschen gewirkt. Es zeigte sich aber im praktischen Betrieb, daß hier und da noch Überarbeitungen der Programme nötig sind, um den Systembetrieb als Ganzes kontinuierlicher gestalten zu können."

Es gibt also noch einige Probleme in der Arbeit des Steuerrechners der Rechnerzentrale, der ja die Roboter, die Fertigungszellen, das Hochregallager usw. exakt koordinieren soll. Auch andere Mängel gilt es noch abzustellen. In diesem kontinuierlichen Prozeß der Optimierung des Fertigungssystems stehen die Brandenburger natürlich nicht teilnahmslos daneben. Sie selbst müssen das mit vorantreiben. Exakt nach der Kante seines Arbeitsplatzes zu sehen, reicht hier nicht aus. Zusammenwirken ist gefragt. Letzten Endes ist jeder verantwortlich für das Funktionieren von Technik, die pro Kopf einen Wert von Millionen Mark ausmacht. Wenn das große Erfolgserlebnis aber so lange auf sich warten läßt, auch wenn das Beherrschen solcher Technik eben seine Zeit braucht, dann werden schon Sorgen laut.

Werner Kamke erzählt: „Bei dem größten Teil unserer Kollegen sind die Begeisterung und der Einsatzwille vorhanden, den man braucht, um dieses System so schnell wie möglich gut zu beherrschen. So manchem geht es aber heute nicht schnell genug, mit diesem Abschnitt endlich voll produzieren zu können. Eben weil sie von Anfang an dabei sind und miterlebt haben, wie kompliziert es ist, alle Kinderkrankheiten auszumerzen. Unsere Inbetriebnahme im April dieses Jahres war da ein wichtiger Meilenstein."

Diese positive Unzufriedenheit gilt es nun sich zu erhalten und vor allem umzumünzen in Richtung des Zieles: so viel wie möglich Produktion aus dem Abschnitt herauszubekommen, die projektierte Leistung Schritt für Schritt zu erreichen. Das ist wohl auch das beste Argument spitzen Bemerkungen gegenüber, die aus den Abteilungen im Betrieb kommen, die heute noch parallel die Anzahl Gehäuseteile produzieren müssen, zu der es im neuen Abschnitt noch nicht reicht.

Funktion ist bewiesen

„Wir haben die feste Absicht, auf jeden Fall noch in diesem Jahr

den projektierten stabilen Betrieb zu erreichen", argumentiert Werner Kamke. „In den nächsten Monaten müssen wir mit der produzierten Stückzahl an die projektierte Leistung herankommen."
Die Voraussetzungen dafür sind gegeben. Die Technik hat nachgewiesen, daß sie dazu in der Lage ist, einige Mängel gibt es noch, und die Menschen haben sich auf die neue Technik eingestellt. „Ich meine", sagt Bernd dazu, „heute kann ich rangehen an die Technik und dann weiß ich, was los ist und wie sie arbeitet, könnte auch Fehler erkennen. Fertigungssysteme, das hört sich gut an. Aber das alles erst einmal im Kopf zu haben, allein die unterschiedlichen Steuerungen an Maschinen und Robotern – das ist schon ein langer Prozeß."
„Ich würde sagen, jetzt macht es direkt langsam Spaß, mit der Technik umzugehen", ergänzt Dietmar. „Ich freue mich jedes Mal, wenn ich wirklich das erreicht habe, an Technik in Bewegung zu setzen, was ich mir vorgenommen habe. Oder: Wenn ich heute einen Fehler suche, nachsehe und ihn dann kurz darauf endlich und wirklich selbst finde, alles wieder läuft – dann ist es gut, bin ich zufrieden..."

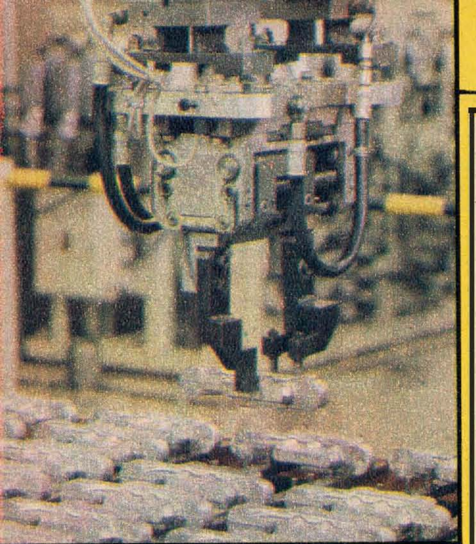
Für progressive Arbeitsinhalte

Dieses Brandenburger Fertigungssystem ist eines unserer modernsten. Es stellt hohe Anforderungen, besonders an die Bediener. Ganze Arbeitsinhalte verändern sich von Grund auf. „Denn hole doch mal zum Vergleich einen aus der alten Produktion rüber. Der würde mit weichen Knien wieder rausgehen, wenn ich ihm das alles erzählen und vorführen würde, was ich in einem Jahr gelernt habe", meint Dietmar.
Neue progressive Arbeitsinhalte zu schaffen, war überhaupt ein Grundanspruch bei der Ausarbeitung des Systems. Die Auerbacher Entwickler erarbeiteten eine technologische Systemlösung nach den Brandenburger Vorstellungen. Im Vordergrund stand, wie es für den Betrieb am zweckmäßigsten ist und wie es im Weltmaßstab gehandhabt wird. Eine 100prozentige Automatisierung war dabei nicht möglich. Die Rohteile müssen zum Beispiel noch manuell in die Anlage ein- bzw. ausgeschleust werden. Dazu legt ein Bediener die Rohteile aus einer Kiste auf eine Systempalette und umgekehrt. Im Schnitt macht das etwa 1,5 Stunden je Schicht aus. Technischer Aufwand, diese Handhabung einzusparen, und Nutzen stehen aber in keinem Verhältnis zueinander. Das ist auch international so. „Oft legt man diese einmalige manuelle Tätigkeit in den Spannprozeß direkt vor der Maschine", erläutert Werner Kamke. „Diesen Weg konnten und wollten wir nicht gehen, denn dann hätten wir den Menschen wieder voll in das System integriert, als Maschinentakt sozusagen. Bei den oft kurzen Bearbeitungszeiten unserer Teile wäre das eine harte, monotone Arbeit gewesen. Wir entschieden uns für ein automatisches Einspannen der Werkstücke, obwohl uns dafür auch international noch keine Lösung bekannt war."
Diese Baugruppe hat damit völligen Neuheitsgrad, verkörpert Weltstand, denn ein automatisches Einspannen prismatischer Teile ist wegen der sehr unterschiedlichen geometrischen Formen schwierig. Gerade mit dieser Baugruppe gab es dann aber auch viele Probleme, die die Verfügbarkeit des gesamten Abschnitts stark reduzierten.
Bernd: „Im laufenden Produktionsprozeß fallen nebenbei noch ein paar Späne ab, ist Bohremulsion im Einsatz, und wenn diese an Kontakte herankommen, kann es natürlich zu Fehlinformationen für die Steuerung führen."

Überwachen, aber auch Beherrschen!

An der Lösung dieser Probleme wird gearbeitet, zum Teil sind sie schon beseitigt. Der grundsätzliche und selbst gestellte Anspruch, den Menschen keinesfalls in den Takt des Ablaufes unmittelbar einzubeziehen, wird so realisiert. Besonders der Bediener übernimmt damit zunehmend Überwachungsfunktionen, je optimaler das System läuft. Er tritt neben den eigentlichen Produktionsprozeß...
„...den du aber beherrschen mußt", wirft Dietmar ein. „Das hört sich alles gut an. Man muß zwar nicht mehr manuell so mitmischen, sowie jedoch eine Maschine oder ein Roboter aussteigt, mußt du aber hin und das dann wieder in Bewegung bringen. Programme, die nicht über den Rechner kommen, sind per Hand einzulesen, Programmänderungen auch. Einen Maschinenarbeitsplatz mit Beschikkungsroboter, Fertigungszelle, Palettentaktstation, Wendestation und Steuerungen mußt du richtig bedienen können."
Bernd: „Wenn zum Beispiel bei mir ein Werkzeug kaputt geht, dann möchte ich das schon merken. Außerdem werden Werkzeuge nicht einfach nur ausgewechselt. Da muß ich ersteinmal ran an den Schrank und der Steuerung die Werte eingeben. An meiner alten CNC-Maschine hatte ich dazu extra einen Einrichter.
Dieses Gefordertsein, dieses Mittendrinsein beim Aufbau moderner Technik und dieses ständige Lernen im Umgang mit der Technik, das ist wohl viel wert. So viel, daß man eben dabei sein möchte. Das erweitert die Sicht, da erlebt man den Puls der wissenschaftlich-technischen Revolution hautnah. Deswegen sagt Dietmar sicher auch, daß er „immer wieder ja sagen würde, in so einem Fertigungsabschnitt mitzuarbeiten. Hier mußt du ein bißchen deinen Kopf anstrengen und deinen Grips vorkramen."
Deswegen würde Dietmar allen vor ähnliche Entscheidungen Gestellten raten: „Greift zu Leute, dann habt ihr eine tolle Arbeit!"

Norbert Klotz



Roboter entnehmen am Maschinenarbeitsplatz die Teile von der Palette.

Teilansicht des flexiblen Fertigungssystems 400: 1 Leitliniengeführter Transportroboter (LTR); 2 Fertigungszelle; 3 Portalroboter; 4 Zentrales Hochregallager mit automatischem Regalbediengerät (RBG); 5 Rechnerzentrale; 6 LTR-Serviceplatz; 7 Übergabetisch RBG und Rollenbahn; 8 Palettenübergabeplätze zwischen RBG und LTR; 9 Palettenübergabeplätze für VWP-Zentrum (Vorrichtungen, Werkzeuge, Prüfmittel)

Flexibles Fertigungssystem 400

Das System wurde zur Produktion von kleinen gehäuseförmigen Werkstükken entwickelt durch den VEB WEMA Auerbach. Es wurde gleichzeitig als Referenzlösung im VEB IFA-Getriebewerke Brandenburg aufgebaut. Hier werden Gehäusekleinteile für Getriebe von Nutzkraftwagen, insbesondere des W50, produziert. Der neue Fertigungsabschnitt ist ausgelegt für 38 unterschiedliche Bauteile wie Dichtungsdeckel, Abschlußdeckel, Antriebsgehäuse oder kleinere Gehäuse für Nebenantriebe. Die Teile haben eine Masse bis zu 2,5kg und bestehen generell aus Aluminium. Mit den 38 Bauteilen wird das benötigte Sortiment für etwa 60 verschiedene Getriebeausführungen abgedeckt. Sortimentsänderungen sind möglich.

Die Flexibilität des Systems zeigt sich auch darin, daß alle Fertigungszellen gleichartig ausgerüstet sind. Das gewährleistet eine 100prozentige Kompatibilität für alle Werkzeuge, Vorrichtungen und Steuerprogramme. Jedes Werkstück kann somit wahlfrei auf jeder Zelle gefertigt werden. Außerdem erfordert das Umrüsten von einem Bauteil auf ein anderes nur 25 bis 40 Minuten (zum Teil Werkzeugwechsel, andere Vorrichtung aufsetzen, Greiferbacken des Roboters wechseln u.a.).

Geführt wird das gesamte Fertigungssystem durch eine hierarchisch in drei Ebenen aufgebaute Mikrorechnersteuerung.

Im Abschnitt sind fünf Schichtkollektive eingesetzt (durchgängiger Dreischichtbetrieb). Die Tätigkeiten der insgesamt 35 Arbeiter sind: Bediener, Dispatcher, Werkzeugvoreinsteller, Instandhalter und Wartungsmechaniker.

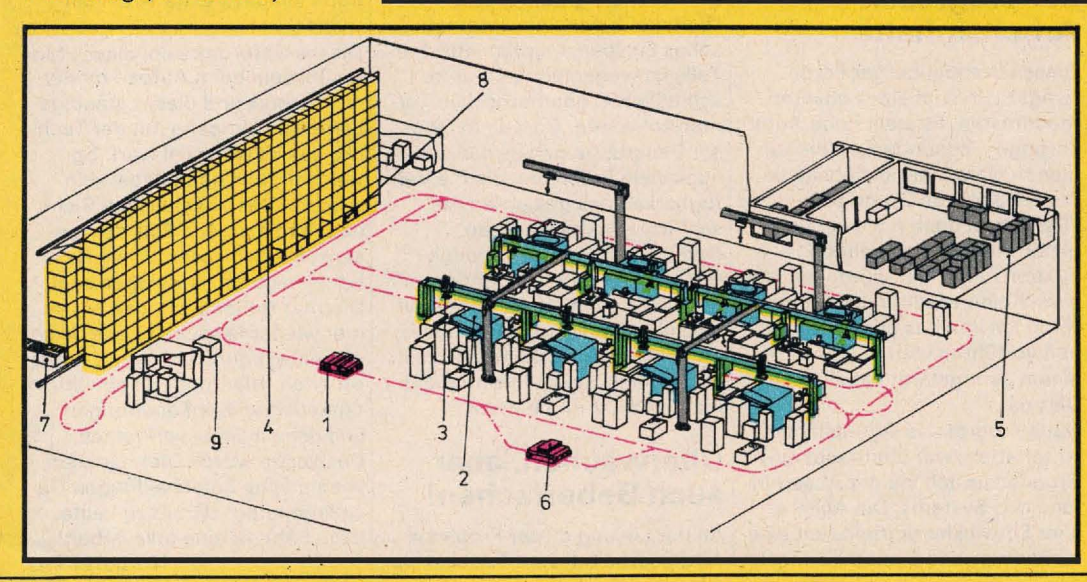
Fertigungsablauf

Die Rohteile werden über den Einschleusplatz (hinter dem Hochregallager) auf werkstückspezifischen Transportpaletten in geordneter und fixierter (ungespannter) Lage mittels Rollenbahn dem Hochregallager zugeführt. Alle Transporte vom Hochregallager und dem Zentrum für Vorrichtungen, Werkzeuge und Prüfmittel übernimmt ein LTR. An der Fertigungszelle entnimmt der Portalroboter IR2P die Werkstücke von der NC-Palettenstation und beschickt die automatischen Spannvorrichtungen, zeitlich überdeckt zum Bearbeitungsprozeß.

Die bearbeiteten Werkstücke werden auf der Transportpalette über das Hochregallager und durch eine Waschstation dem Ausschleusplatz zugeführt, wo sie manuell in Schontransportbehälter umgelagert und darin zur Montage gebracht werden.

Ausgewählte ökonomische Kennziffern

- projektierte Leistung: über 300000 Werkstücke pro Jahr
- Senkung der Teildurchlaufzeit um 90 Prozent
- Senkung des Materialumlaufs in der unvollendeten Produktion
- Einsparung von insgesamt 32 Arbeitskräften
- Steigerung der Arbeitsproduktivität bezogen auf die industrielle Warenproduktion je eingesetzten Produktionsgrundarbeiter auf über 500 Prozent
- Durchgängiger Dreischichtbetrieb mit 18 Stunden produktiver Arbeit je Kalendertag







Talent allein genügt nicht

oder
Die Lebensmaxime des Heiner F.

Heiner Fauck ist ein Mathe-Talent. Er ist daran interessiert, seine Fähigkeiten anzuwenden und zu entwickeln. Unsere Gesellschaft ist ebenso daran interessiert, denn sie braucht Spitzenleistungen in Wissenschaft und Technik. Deshalb schafft sie günstige Bedingungen, um solche speziellen Begabungen besonders zu fördern. Heiner nutzte die Möglichkeit, zielgerichtet einen Weg zu gehen, der ihn bis zum Mathematik-Studium führte.

Heiner mag Bälle. Einmal als aktiver Handballer, zum anderen als Fußball-Fan. Sie faszinieren ihn auch deswegen, weil sie die Form der eigenartigsten aller geometrischen Figuren – der Kugel – besitzen, denn Heiner liebt die Mathematik. Und er liebt Jana.

Bei unserem ersten Treffen an einem Tag Ende März vor der altehrwürdigen Berliner Humboldt-Universität bedarf es keiner Blume im Knopfloch; an seiner stattlichen Größe von 1,93 Meter erkenne ich auf Anhieb den Handball-Sportler. Er ist nicht allein: Jana, Freundin, Kommilitonin, mittlerweile Ehefrau, gibt Rückenstärkung, denn Heiner hatte Bedenkzeit erwünscht, als ich ihn bat, JU+TE für einen Beitrag über Begabtenförderung Pate zu stehen. Ob er der Richtige sei? Es gäbe Leistungsstärkere im 3. Studienjahr, und er habe einige Probleme... Argumente, nüchtern-logisch, an denen ich den Mathematiker erkenne. Und den Menschen Heiner Fauck, zurückhaltend und vorwärtsdrängend, bescheiden und anspruchsvoll, aufrichtig. Erste Eindrücke, ein paar Worte. Schließlich fällt eine positive Entscheidung für unser Projekt: „Vielleicht kann ich mithelfen, die Ehrfurcht vor der Mathematik zu nehmen. Abstrahieren von dem, was uns umgibt, kann eigentlich jeder, man darf bloß keine Angst davor haben."

Möglichkeiten der Förderung von Begabungen und Talenten:
- Spezialschulen bzw. -klassen in mathematisch-naturwissenschaftlichen/physikalisch-technischen Richtungen, in Sprachen, Musik, sportlichen Disziplinen
- POS Klassen 9/10: fakultative Kurse für naturwissenschaftliche, technische, mathematische, gesellschaftswissenschaftliche und künstlerische Gebiete sowie russische Konversation
- Arbeitsgemeinschaften außerhalb des Unterrichts
- Schülergesellschaften, -klubs, -akademien
- zielgerichtete Zulassung für Studienrichtungen, die den Fähigkeiten am besten entsprechen
- individuelle Studienpläne mit besonders anspruchsvollen wissenschaftlichen Aufgaben
- Teilstudien an anderen Hochschulen, in Kombinaten, an Instituten der AdW, in Hochschulen des sozialistischen Auslands
- spezielle fakultative Lehrveranstaltungen, wissenschaftlicher Wettbewerb, Einbeziehung von Studenten in Jugendobjekte, wissenschaftliche Studentenzirkel, studentische Rationalisierungs- und Konstruktionsbüros, wissenschaftliche Studentenbrigaden, FDJ-Initiative wissenschaftlicher Gerätebau.

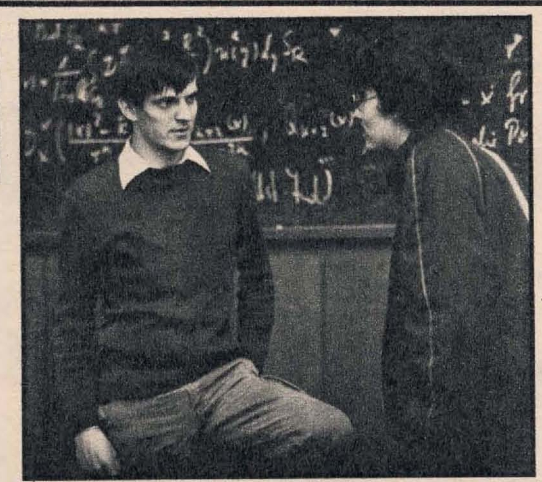
1. Forderung: Begreifen, WARUM – dann handeln!

Heiner war gerade vier Jahre alt, als er begann, mit Hilfe seiner Finger zu zählen und einfache Rechenoperationen auszuführen. Diese Gabe seines ältesten Sohnes förderte Vater Walter Fauck später eher unbewußt: Er nutzte jede Minute des Zusammenseins mit den (drei) Kindern, um die Malfolgen zu üben. „In den ersten vier Schuljahren wird der Grundstein für die gesamte schulische Entwicklung gelegt", so der Ingenieur und Diplomökonom. „Das Handwerkzeug für die naturwissenschaftlichen Fächer ist nun mal das Einmaleins."
„Manchmal war das ‚Pauken' der Malfolgen eine Quälerei", übertreibt Heiner. „Aber mit ersten kleinen Erfolgen setzte das Verständnis für die Richtigkeit ein."
Daß Heiner stets zu denen gehörte, die sich beim Wett-Kopfrechnen zuerst setzen durften, war schon ein Erfolgserlebnis. Einsicht in die Notwendigkeit. Für Heiner Bedingung und Grundsatz zum Handeln. Da ist der Sport, zum Beispiel, auf den er heute nicht mehr verzichten möchte. Der Vater mußte den lang aufschießenden Jungen zu einem körperlichen Ausgleich geradezu zwingen. Seit Beginn der Schulzeit spielt Heiner nun schon Handball: acht Jahre in der BSG Lok „Erich Steinfurth", später als Übungsleiter in der Schulsportgemeinschaft der EOS „Heinrich Hertz", jetzt in der HSG. „An einer Mannschaftssportart wie dem Handball schätze ich besonders den Kollektivgedanken: Allein ist man nichts – zusammen alles."
Diese Einsicht spielte ganz sicher auch eine Rolle im gesellschaftlichen Tätigwerden von Heiner: Stets übernahm er Verantwortung, in der Pionierorganisation, dann in der FDJ, drei Jahre lang in der Armee. Nicht immer machte er sich dabei beliebt, doch letztlich wurde sein Einsatz anerkannt, weil er überzeugte. Einheit von Wort und Tat.

*

Das Vermögen Heiners, phantasievoll und spielerisch mit den Zahlen umzugehen, bekam bereits im zweiten Schuljahr Nahrung mit der Mathematik-Olympiade der „ABC-Zeitung". In der vierten Klasse übernahm er die Lernpatenschaft über eine Mitschülerin in seinem Lieblingsfach, eigentlich „entdeckt" aber hat ihn seine damalige Mathe-Lehrerin, Frau Gehrisch, in der fünften Klasse. Mit der Erkenntnis – der Junge hat überdurchschnittliche mathematische Fähigkeiten – förderte sie Heiner ebenfalls, indem sie von ihm im Unterricht mehr forderte als der Lehrplan vorsah. Sie war es auch, die ihn bei ihrem Weggang von der Schule an den nachfolgenden Lehrer „übergab" („Hier ist ein Talent, kümmert Euch darum"). Und sie stieß ihn mit der Nase auf den Mathe-Klub des Stadtbezirkes, wo Heiner dann einen großen Teil seiner Freizeit verbrachte.
Freie Zeit – wertvolle Zeit für Heiner. „Bis heute kommt es nicht vor, daß ich auch nur eine Minute vergammle", sagt der Student, dessen Zeitfonds überaus klug eingeteilt sein will. Er macht auch gleich eine Rechnung auf: „Um die Vorlesungen nachzubereiten, muß ich mindestens 20 bis 24 Stunden pro Woche aufwenden..., mit der gesellschaftlichen Arbeit komme ich auf 32 Stunden, bleiben 20 Stunden Freizeit..."
Inzwischen beansprucht der Fauck'sche Nachwuchs stimmge-

„Ein Talent zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß es keine Mühe scheut, sich alles anzueignen, wessen es zu seiner Weiterentwicklung bedarf."
Johannes R. Becher



Pausengespräch: Eine von Heiners Stärken ist das Zuhören-Können.

waltig seinen Teil davon – für die frischgebackenen Eltern Grund, erneut nach dem rationellsten Zeitplan zu suchen. Zumal sich Jana das Ziel gestellt hat, schon im Oktober wieder das Studium aufzunehmen. Heiner und Jana. Zusammen werden sie es schaffen.



Polterabend: Kommilitonen und Freunde wünschen dem Mathematiker-Paar Glück für den gemeinsamen Lebensweg.

2. Forderung: **Für sein Ziel muß man etwas tun!**

Heiner interessieren viele Dinge, nicht alles läßt sich verwirklichen. Nicht auf einmal. Als Kind hat er den Drang, zu knobeln, zu experimentieren und mit seinen Händen etwas zu schaffen, in Flug- und Schiffsmodelle umgesetzt, hat Drachen gebaut.
Die Geschichte fesselt ihn – nicht abstrakt, sondern in Details. Politische Geschehnisse auf ihren Ursprung zurückzuführen, ihren Hintergrund erhellen, Parallelen ziehen – das betreibt Heiner mit Leidenschaft; mit mathematischer Logik, mit Konsequenz als Genosse und Agitator in der FDJ-Leitung.
Aber: Man muß die Kräfte einteilen, manches seinem Ziel unterordnen, auch das hat Heiner von den Eltern mitbekommen. Sein Entschluß, sich in erster Linie der Mathematik zu widmen, festigte sich in dem Maße, wie ihn diese Wissenschaft in ihren Bann zog. Heiner erinnert sich noch genau an seinen eigentlichen „Einstieg" in die Mathematik: „Von der fünften zur sechsten Klasse machte ich einen qualitativen Sprung; bisher gab es für jede Aufgabe eine Lösung, doch nun offenbarte sich, daß es mehrere Wege gibt, um ans Ziel zu gelangen. Erstmals nahm ich an der Kreisolympiade teil, ohne Erfolg zwar, aber mit dem Erlebnis: Ich könnte es..." Diese Entdeckung ließ Heiner keine Ruhe: Zu Hause dann nahm er sich die Aufgaben noch mal vor. Besagter Mathe-Zirkel und ein Winterferien-Schulungslager für Junge Mathematiker gaben den Ausschlag, daß Mathematik nicht mehr nur Schulstoff war, sondern hochinteressante Freizeitbeschäftigung, Bestätigungsfeld. „Stundenlang konnte ich an mathematischen oder physikalischen Problemen knobeln, ohne aufzusehen", beschreibt Heiner den Zustand, als es ihn „gepackt" hatte.

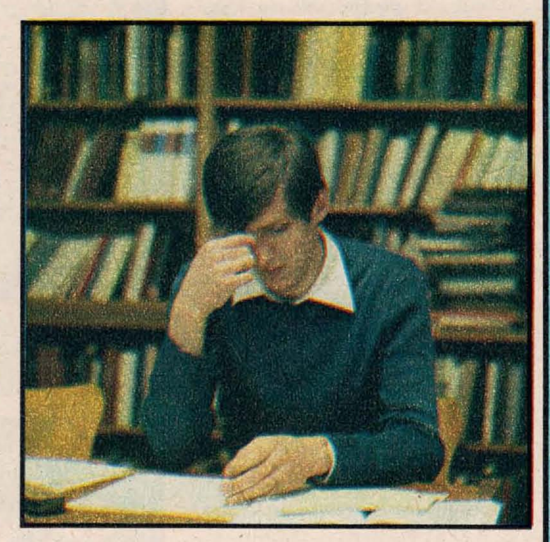
*

Heiner ist praktisch mit der Mathe-Olympiade großgeworden. Ein dritter Preis auf Bezirks-Ebene und die zweimalige Teilnahme an der DDR-Olympiade sind seine größten Erfolge. Weit mehr aber zählt, daß er hier Gelegenheit hatte, sich auszuprobieren und seine Leistungen mit der anderer zu messen. Die Olympiade-Bewegung wie auch die Spezialistenlager schätzt Heiner als wesentliche Komponente in der Talenteförderung. Und natürlich die Mathematische Schülergesellschaft der Humboldt-Universität, wo sich interessierte Schüler (vor allem zur Vorbereitung auf die Olympiaden) mit speziellen mathematischen Problemen beschäftigen können.
Talent allein genügt nicht. In der Mathematik Erfolge zu erzielen, bedeutet Training, Disziplin und viel Fleiß. Für Heiner keine Bürde, sondern pure Freude am Denken: „Der Reiz dabei ist, die Gedanken anderer nachvollziehen zu können. Eine Theorie zurückverfolgen bis zum Ursprung: Was wollte der Wissenschaftler beschreiben, und welchen Weg ist er gegangen?"
Denk-Vergnügen auch das Schachspielen: Innerhalb von zwei Tagen während eines Spezialistenlagers erlernt, gewann

Im Wohnheim: Gemeinsame Mußestunden sind rar – Heiner und Jana gönnen sie sich ab und zu. Der größte Wunsch ist ein eigenes Zuhause... Fotos: Türk (3); JW-Bild/Krause (2)



Im Lesesaal: Selbststudium bedeutet vor allem das Nacharbeiten der Vorlesungen.



Heiner nach vier Tagen das Lagerturnier.
Dem Verlangen, den Zahlen tiefer auf den Grund zu gehen, kam die Zusatzausbildung in diesem Fach an der EOS „Heinrich Hertz", Berliner Spezialschule mathematischer Richtung, entgegen. Jetzt war sich Heiner gewiß: Mathematik – das kann ich. Aus der „Berufung" sollte der Beruf werden. Heiner blieb dabei, auch als er eine Niederlage einstecken mußte: Aus dem Spezialistenzirkel der Universität, wo sich die Besten auf die Olympiaden vorbereiten, sollte er ausscheiden, weil er das Geforderte nicht mit genügendem Ernst betrieb.

3. Forderung: Nicht nur nehmen, auch geben!

Daß Mathematik nicht allein Vergnügen ist, sondern auch harte Arbeit, weiß Heiner heute. „Ich habe während der Schulzeit eigentlich nie richtig lernen müssen", bedauert er, dem die ausgesprochen guten Leistungen stets regelrecht zugeflogen sind. Die Tiefen der Wissenschaft Mathematik zu ergründen, bringt nun erstmals Probleme. Da ist

„Aus der umfassenden Sicht auf die weitere Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft ... ist die Aufgabe abgeleitet, die Anlagen und Fähigkeiten eines jeden Kindes optimal auszunutzen. ... Wir haben immer wieder hervorgehoben, daß der Sozialismus alle schöpferischen Begabungen und Fähigkeiten braucht, daß er massenhaft allseitig gebildete, hochbegabte, talentierte Persönlichkeiten benötigt und hervorbringt."
Erich Honecker im Bericht des ZK der SED an den XI. Parteitag

die Fachsprache, deren Termini beherrscht sein wollen. Auch das angeeignete „Wissen" ist nicht jederzeit abrufbar: „Ich brenne darauf, die Verbindung von Neuem und Bekanntem herzustellen, doch das gelingt noch nicht immer." Heiner zweifelt manchmal an seinem Leistungsvermögen.
Das ist gut, denn so wird er vorwärtskommen. Gemeinsam mit Jana. Die beiden ergänzen einander, denn ihre Stärken liegen auf unterschiedlichen Gebieten. „Wir stellen an uns den Anspruch, nie nur einseitig zu nehmen. Einfach vom anderen abschreiben, das hilft uns nicht weiter." Jana motiviert, erinnert an Erfolge, richtet auf.

*

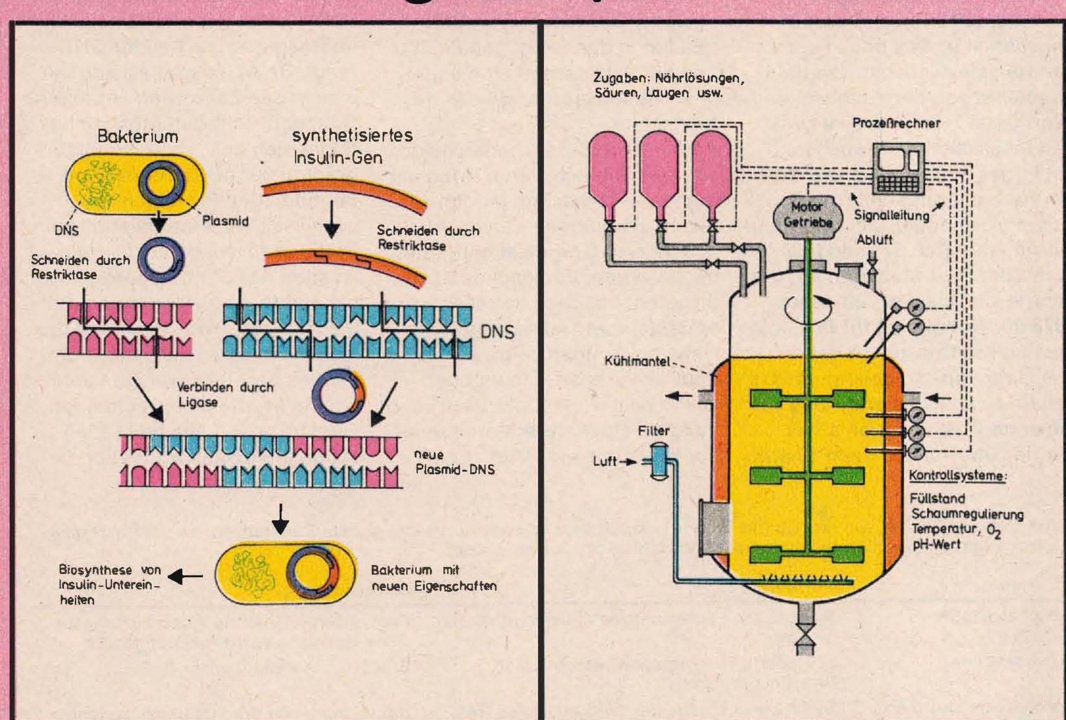
„Heiner arbeitet intensiv und ringt um hohe Leistungen", urteilt Dr. Michael Wolff, wissenschaftlicher Assistent. „In der Mathematik braucht man Beharrlichkeit, um aus seinem Talent etwas zu machen. Da ist Heiner durchaus Vorbild. Er weicht Schwierigkeiten nicht aus und scheut auch keine Auseinandersetzung, um andere mitzuziehen." Beharrlichkeit. Die hat Heiner. So wird er sein Ziel erreichen. Eine wissenschaftliche Laufbahn, das ist sein Traum – ein Weg dorthin die Fördervereinbarung mit dem Fachbereich Algebra.
Heiner weiß, welche Möglichkeiten ihm geboten werden, er will sie gut nutzen. „Jeder Forschungsbereich hat Konsultationszentren für die Batriebe und Kombinate. Wir Mathematiker haben gerade heute eine große Verantwortung, denn wir müssen gewissermaßen das Handwerkszeug für die erforderliche Leistungsentwicklung in allen Bereichen der Volkswirtschaft liefern." Heiner Fauck wird sein Teil dazu beitragen. Da bin ich gewiß.

Barbara Peter

Zahlreiche Faktoren in unserem Körper sind daran beteiligt, einen konstanten Glukosespiegel im Blut aufrechtzuerhalten. Aber nur eine einzige Substanz ist in der Lage, den Glukosespiegel zu senken: das Insulin. Es wird in den B-Zellen der Bauchspeicheldrüse, in den sogenannten LANGERHANSschen Inselzellen, produziert. Störungen der Insulinproduktion führen zur Zuckerkrankheit, einer häufigen Stoffwechselerkrankung, die lebenslang anhält. Diabetiker mit ganz oder weitgehend ausgefallener Insulinproduktion müssen dieses Hormon spritzen. Der hierfür verwendete Wirkstoff wird aus Bauchspeicheldrüsen von Schlachttieren gewonnen. – Im Jahre 1982 gelang es, ein neues Verfahren zu entwickeln. Es beruht auf der Gentechnologie und stellt eine ihrer ersten praktischen Anwendungsfälle dar:

INSULIN

biotechnologisch produziert



So funktioniert die Gentechnologie. Ein DNS-Abschnitt des synthetisierten Insulin-Gens wird in ein Plasmid eines Bakteriums (Escherichia coli, Bacillus subtilis) eingebaut, wodurch dieses die Eigenschaft zur Insulin-Synthese erhält.

Zeichnungen: Schenke, Schmidt

Fermenter (Gärtank) zur Kultivierung von Mikroorganismen. Fortschritte in der Reaktortechnik werden insbesondere durch die verbesserte Meßtechnik an den Reaktoren, die optimierte Reaktionsführung mit Hilfe mathematischer Modelle und durch verstärkten Einsatz von Prozeßrechnern erwartet.

Die Geschichte

des Insulins beginnt im Jahre 1882 in Halle an der Saale, als Oskar Minkowski (1858–1931) und Josef Frhr. von Mehring (1849–1908) das blutzuckersenkende Hormon der Bauchspeicheldrüse entdeckten. Daraufhin begannen in der ganzen Welt in verschiedenen Laboratorien Versuche, den Wirkstoff aus der Bauchspeicheldrüse zu isolieren. Man wollte unbedingt das rettende Mittel für die damals todbringende Zuckerkrankheit in der Hand haben. Jedoch erst im Jahre 1920 wurde die Lösung gefunden, nämlich durch einen kanadischen Arzt und seinen damals 21jährigen Assistenten. Nach einer bestimmten Methode gewannen sie einen Extrakt aus der Bauchspeicheldrüse von Hunden, der frei von Verdauungssaft war. Das neue Hormon nannten sie zunächst „Isletin", abgeleitet von dem englischen Wort „isle" = Insel, weil es aus den Inselzellen der Bauchspeicheldrüse stammt. Für die Arbeiten zur Isolierung und praktischen Anwendung der Substanz wurde Frederick Banting und seinem Chef Prof. Macleod, letzterer nannte sie „Insulin", im Jahre 1923 der Nobelpreis für Physiologie und Medizin zuerkannt.
Drei Jahre später gelang es, das Insulin zu kristallisieren. Das war die erste Kristallisation eines Peptids überhaupt. Nach 10jähriger Forschungsarbeit klärte dann im Jahre 1952 der englische Biochemiker Frederick Sanger die chemische Struktur auf (Nobelpreis für Chemie 1958). Das Insulin war damit der erste eiweißartige Stoff, dessen chemischer Bau erforscht werden konnte. – Schließlich gelang auch der letzte Schritt: die chemische Synthese im Jahre 1963. Sie schien einen Schlußpunkt unter die Erforschungsgeschichte des Insulinmoleküls zu setzen.
Insulin hat eine Molekularmasse von etwa 6000 und setzt sich aus zwei Polypeptidketten (A und B) zusammen, die auch als Untereinheiten bezeichnet werden. Die A-Untereinheit besteht aus 21, die B-Untereinheit aus 30 Aminosäuren. Zwischen den Insulinmolekülen verschiedener Tierarten gibt es geringe chemische Unterschiede. Das Insulin von Schweinen hat in den wichtigen Positionen der A-Untereinheit die gleichen Aminosäuren wie das des Menschen.
Präparate aus Bauchspeicheldrüsen von Schlachttieren rufen bei manchen Menschen jedoch allergische Reaktionen hervor. Auch aus diesem Grunde suchte man nach Wegen, um Insulin zu produzieren, das dem des Menschen entspricht und keine negativen Nebenwirkungen zeigt. Außerdem wollte man eine von tierischen Bauchspeicheldrüsen unabhängige elegantere Methode in der Hand haben. – Auf chemischem Wege ist man bis heute zu noch keiner befriedigenden Lösung gekommen. Die Synthese der beiden Peptidketten des Insulinmoleküls bereitet größere Schwierigkeiten als die anderer Peptide mit vergleichbarer Kettenlänge. Insgesamt ist die Methode zu aufwendig und zu kostspielig.

Die Gentechnik

schafft neue Möglichkeiten, den Wirkstoff zu produzieren und zwar über den „Umweg" lebender Produzenten, bestimmter Bakterien. So ist es heute möglich, so paradox das auch klingen mag, menschliches Insulin aus diesen Mikroorganismen zu gewinnen. – Grundlage des Produktionsverfahrens ist die Möglichkeit der Neukombination von DNS (Desoxyribonukleinsäure) im Reagenzglas. Bei der DNS (engl. DNA) handelt es sich um eine in den Zellkernen enthaltene Substanz. In ihrem Molekül befindet sich das „Produktionsprogramm" für die Synthese von Peptiden und Proteinen verschlüsselt. An einer bestimmten Stelle des DNS-Molekülstranges ist auch das Syntheseprogramm, die genetische Information, für die A- und B-Untereinheiten des Insulins in verschlüsselter Form gespeichert. Vor wenigen Jahren gelang es, die entsprechenden Genstrukturen, die beim Menschen die Insulinproduktion be-

Auf ähnliche Weise, wie hier für das Insulin beschrieben, können zahlreiche andere Substanzen, die als Pharmaka Einsatz finden, durch biotechnologische Verfahren produziert werden:

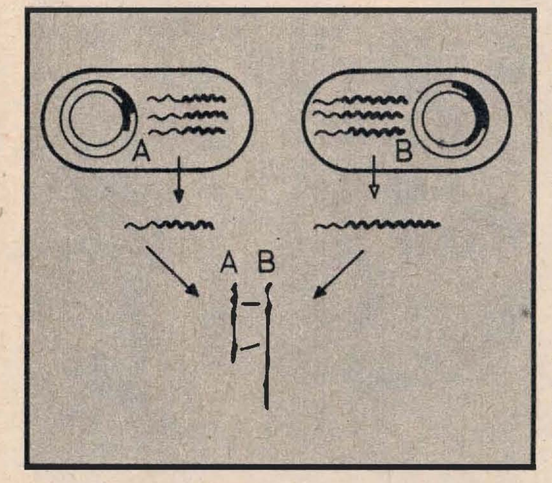
Substanz	Verfahren	Anwendung
Somatostatin	Synthese in Escherichia coli über synthetisiertes Gen	Peptidhormon, hemmt Ausschüttung anderer Hormone der Hirnanhangdrüse
Tetracycline	gesteuerte Fermentation verschiedener Streptomyceten	Breitband-Antibiotikum
Wachstumshormon	Synthese in E. coli über synthetisiertes Gen	Behandlung von Wachstumsstörungen
Bleomycine	gesteuerte Fermentation von Streptomyceten, Umsetzung der Produkte mit Enzymen	Tumorbehandlung, Antibiotika
Mutterkornalkaloide	Kultur von Claviceps purpura und chemische Modifikation	Uterus-Kontraktionsauslösung
Cyslosporin	gesteuerte Fermentation von z. B. Tolypodadium	Immununterdrückung bei Organtransplantationen
Interferone	Synthese in E. coli, Bacillus subtilis u. a. über isolierte oder synthetisierte Gene	Behandlung von Virusinfektionen, wirksam gegen Krebswachstum

wirken, aufzuklären und zu synthetisieren.
Der Grundgedanke einer gentechnischen Synthese besteht darin, das Produktionsprogramm der menschlichen DNS in die DNS von Bakterien, zum Beispiel von Escherichia coli, einzuführen. Diese manipulierten Mikroben können dann tatsächlich menschliches Insulin produzieren. Werden entsprechende Bedingungen für die Massenzucht der manipulierten Bakterien geschaffen, kann das Hormon in unbegrenzter Menge erzeugt werden.
Die Methodik der Neukombination von DNS in Bakterien sei kurz beschrieben. Die Bakterienzelle enthält neben dem Chromosom ein kleines zusätzliches DNS-Molekül, das Plasmid. Plasmide sind unabhängig vom Chromosom und können wie dieses Gene tragen. Durch bestimmte Enzyme, die Restriktionsenzyme, lassen sich aus dem Plasmid bestimmte Regionen herausschneiden (Gen-Chirurgie!). Hat man eine andere DNS, beispielsweise die eines Säugetieres, in der gleichen Weise geschnitten und mischt sie mit der Plasmid-DNS, so können die Molekülstücke verschmelzen. Auf diese Weise ist es möglich, in bakterielle Plasmide Stücke von DNS verschiedenster Organismen gezielt einzusetzen. Bei der gentechnischen Insulinsynthese wird mit zwei Bakterienstämmen gearbeitet. Der eine enthält ein Plasmid mit der Information für die A-Untereinheit, die andere die für die B-Untereinheit.
Die genetischen Informatinen für die beiden Insulinketten konnten im Reagenzglas nachgebaut werden. Die Bakterien produzieren ein sogenanntes Fusionspeptid. Es enthält neben der A- oder B-Untereinheit des gewünschten Insulins noch einen unerwünschten bakteriellen Peptidanteil. Von diesem werden die reinen A- und B-Untereinheiten chemisch abgetrennt. Nun müssen die vorliegenden Insulinketten noch gezielt miteinander vereinigt werden. Dieses nicht ganz leichte Problem konnte ebenfalls gelöst werden, so daß intakte Insulinmoleküle gewonnen wurden, die biologisch aktiv sind. – Vor gut drei Jahren gelang es, das skizzierte Verfahren bis zur Produktionsreife zu führen.
Ein Problem dabei ist die hohe Abbaurate, der das Insulin in der Bakterienzelle unterliegt. Daher arbeitet man bei dem geschilderten Verfahren mit zwei Genen und zwei Bakterienstämmen. Die auf diese Weise entstehenden Teil-Moleküle können durch die Bakterien nicht so schnell abgebaut werden. Andere Verfahren arbeiten mit bis zu vier Fremdgenen und erreichen dadurch eine noch höhere Insulinausbeute. – Das gentechnisch produzierte Insulin ist hochwirksam, und bei seiner Anwendung treten keine unerwünschten Nebenwirkungen auf.

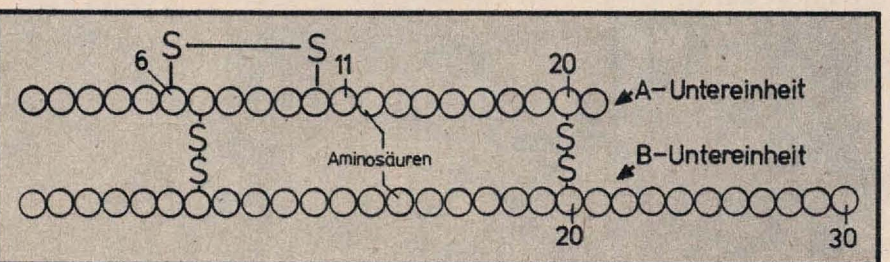
*

Die Mitgliedsländer des RGW unternehmen gemeinsam große Anstrengungen, auch die Biotechnologie beschleunigt zu entwickeln. Das betrifft auf dem Gebiet der Humanmedizin die Vorbeugung und effektive Heilung schwerer Erkrankungen. Im Komplexprogramm des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bis zum Jahre 2000 ist deshalb als eine vorrangige Aufgabe formuliert, neue biologische Wirkstoffe und medizinische Präparate zu entwickeln und volkswirtschaftlich breit anzuwenden. So wurde am Schemjakin-Institut für bioorganische Chemie der AdW der UdSSR die Arbeit zu einem Humaninsulinpräparat abgeschlossen, das man bakteriell gewinnt.

Dr. sc. nat. Günter Schenke

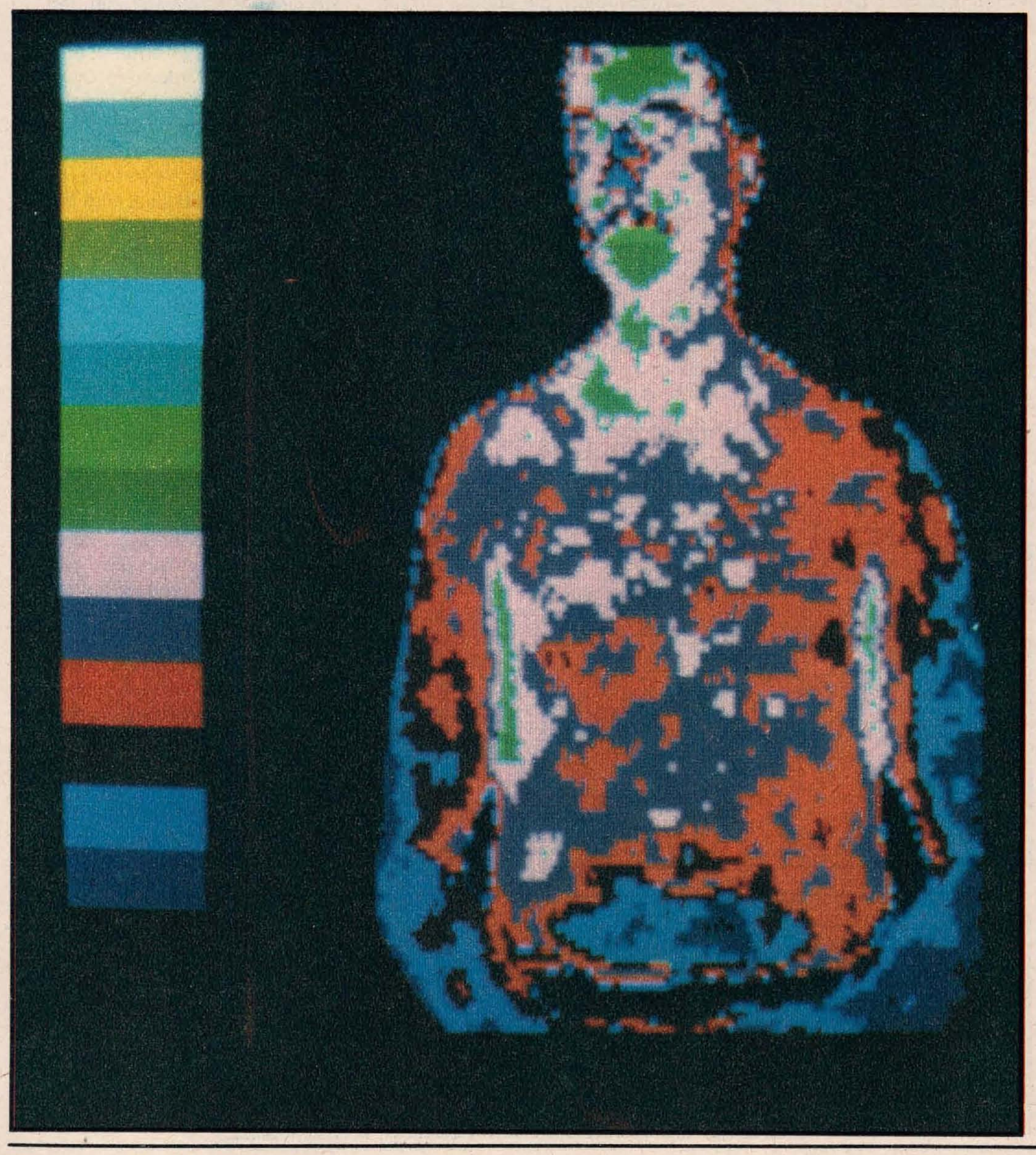


Insulinproduktion mit Hilfe von Bakterien. Grundlage sind synthetische Insulin-Genstücke. In der einen Bakterienzelle befindet sich ein Plasmid mit der Information für die A-, in der anderen eines mit der Information für die (größere) B-Untereinheit.

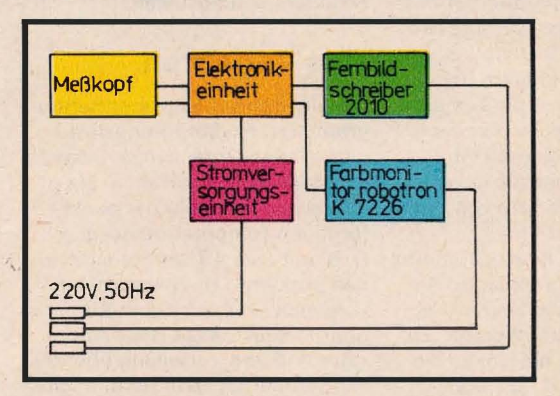


Das Molekül des menschlichen Insulins besteht aus 51 Aminosäuren und besitzt drei Disulfidbrükken.

Thermographie in der Medizin

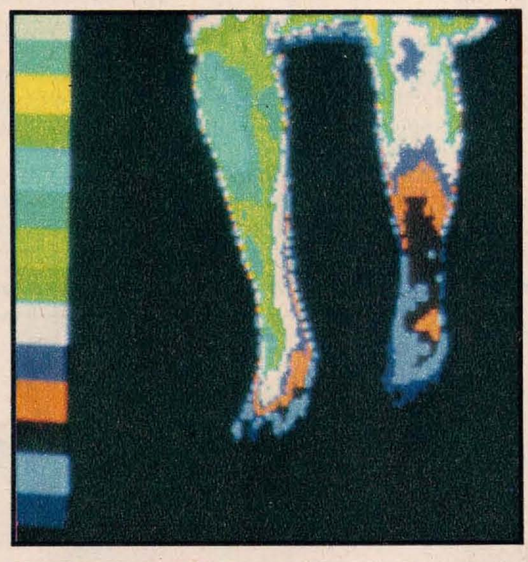


In der medizinischen Diagnostik ergänzen sich die Methoden gegenseitig. Aus dieser Sicht heraus untersuchten die Autoren, der Arzt Dr. Hans-Jürgen Wünschmann und der Student der biomedizinischen Kybernetik Torsten Thieme, in Forschungsarbeiten am Institut Manfred von Ardenne die Einsatzmöglichkeiten der elektronischen Infrarotthermographie im medizinischen Bereich. Die dabei erzielten Ergebnisse sind Beweis für die erfolgreiche Zusammenarbeit von Spezialisten aus Technik und Medizin.



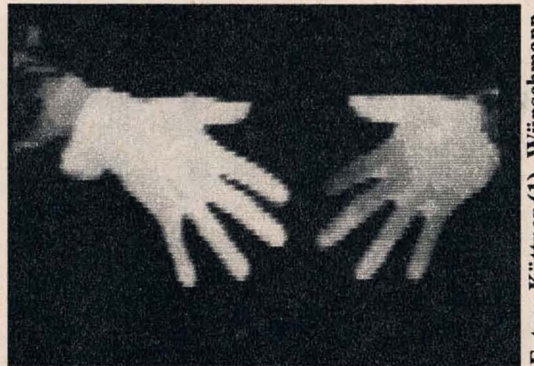
Blockschaltbild der Infrarotkamera THERMO-CONTROL

Eine chronische arterielle Durchblutungsstörung der Beine liegt bei diesem 75jährigen Patienten vor. Die rötlichen und blauen Farbbereiche lassen deutlich die kälteren Zonen des Beines erkennen.



Der 25jährige Patient leidet seit einem Vierteljahr an funktionellen Durchblutungsstörungen in der linken Hand (im Bild rechts). Verdeutlicht wird dies im Thermogramm durch die dunkelgrünen und lichtvioletten Flächen. Hier ist die Temperatur um zwei Grad niedriger. Die Lage der Durchblutungsstörung zieht insbesondere bei Kälte eine Minderung der Handtemperatur nach sich.
Die schlechtere Durchblutung der linken Hand (rechts) ist ganz offensichtlich an Zeige- und Ringfinger zu sehen. Im Thermogramm zeigen die schwarzen und dunkelgrauen Farbzonen die kalten (also schlechter durchbluteten) Flächen an.





Fotos: Küttner (1), Wünschmann

Mensch im Wärmebild

Die Bedeutung der Körpertemperatur und ihre Veränderungen bei krankhaften Zuständen war schon den Ärzten der Antike bekannt. Aber erst in der Neuzeit wurde die Temperaturmessung als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel in die Veterinär- und Humanmedizin eingeführt. Die Grundlage der Pyrometrie beruht auf Erkenntnissen von Friedrich Wilhelm Herschel, der im Jahre 1800 die Wärmeabgabe eines Objekts als Infrarotemission und deren Wellencharakter erkannte.
In den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts wurden dann mittels der elektronischen Infrarotthermographie Temperaturmessungen der Haut bei Erkrankungen der weiblichen Brust in umfangreichen Untersuchungen vorgenommen.
Zunächst sollen hier einige Spezifika der elektronischen Infrarotthermographie im medizinischen Bereich dargelegt werden.
Unter dem Begriff Thermographie versteht man im allgemeinen die bildliche Darstellung des Temperaturmusters einer Körperoberfläche. Im Falle tierischer bzw. menschlicher Haut stellt dieses Temperaturmuster das summierte Abbild der Temperaturverhältnisse unmittelbar auf der Hautoberfläche dar. Man begegnet oft der Auffassung, das thermographische Bild sei nur von der Durchblutung der Haut abhängig. Das ist aber nur zum geringen Teil der Fall. Denn einen sehr großen Einfluß auf die Wärmeabstrahlung des Körpers haben z. B. die Temperatur der Muskulatur, der inneren Organe (wobei den dortigen Durchblutungsverhältnissen besondere Bedeutung zukommt) und die Temperatur von Körperhöhlen. Für die medizinische Diagnostik ist außerdem die Wärmebildung in Entzündungsbereichen von großer Bedeutung.
Jeder Körper hat eine bestimmte Temperaturtopographie. So findet man z. B. an der Stirn meist die höchste Hauttemperatur. Zur Körperperipherie hin sinken die Hauttemperaturen, das Maximum der Senkung liegt an den Fingern und Zehenspitzen. Dort kann man davon ausgehen, daß bei gesunder Beschaffenheit der Haut eine direkte Abhängigkeit ihrer Wärmeabgabe von der Durchblutung derselben besteht. Mit Hilfe der elektronischen Infrarotthermographie ist man in der Lage, diese Temperaturverteilungen auf der Haut durch farbige Bereiche sichtbar zu machen. Wie eine Luftbildkamera unter einer dünnen Grasnarbe verborgene Strukturen aufdecken kann, ist es mit der Thermographie möglich, unter der Haut versteckte thermische Strukturen darzustellen.

Das Verfahren

Die elektronische Infrarotthermographie ist ein berührungsloses und auf den Organismus rückwirkungsfreies Meßverfahen. Sie ermöglicht gegenüber der punktförmigen Temperaturmessung (z. B. mit einem Thermometer) einen exakteren Hauttemperaturvergleich symmetrischer Körperoberflächen, da die Hauttemperatur und ihre Verteilung über die Körperoberfläche unter dem Einfluß körperinnerer und körperäußerer Faktoren sehr zeitabhängig ist. So können auch schnelle Wechsel der Temperatur aufgezeichnet werden.



Die Autoren kurz vorgestellt

Dr. Hans-Jürgen Wünschmann (rechts) studierte von 1973 bis 1979 Medizin in Dresden. Die im Kollektiv entstandene Diplomarbeit auf dem Gebiet der Tumordiagnostik brachte so herausragende Ergebnisse, daß sie als Dissertation A anerkannt wurde. Der Zentralrat der FDJ würdigte diese Leistung der Studentengruppe mit dem „Preis für hervorragende wissenschaftliche Leistungen". 1983 legte Dr. Wünschmann seine Facharztprüfung auf dem Gebiet der Inneren Medizin ab. Danach ging er für 15 Monate an das Institut Manfred von Ardenne, um auf medizintechnischem Gebiet zu forschen. In dieser Zeit arbeitete er u. a. gemein-

Aufnahmen mit THERMO CONTROL

Die abgebildeten Thermogramme wurden mit der Infrarotkamera THERMO CONTROL aufgenommen. Dank des großen Entgegenkommens der Mitarbeiter des Institutes für Technologie und Mechanisierung der Bauakademie der DDR, die das System THERMO CONTROL entwickelt haben, konnten die Aufnahmen realisiert werden.
Dieses in der DDR bereits in Serienproduktion laufende System bietet für die medizinische Anwendung einige Vorteile. Es ist unkompliziert handhabbar, läßt sich auf verschiedene Vergrößerungen einstellen, so daß nach großflächigen Übersichtsaufnahmen die interessierenden Details entnommen werden können. Die Auflösung des Systems im gegenwärtigen Entwicklungsstadium beträgt 0,1 Kelvin. Nach viereinhalb Minuten erscheint das Thermogramm auf einem Schwarz/weiß- oder Farbmonitor und ist somit für den Arzt unmittelbar auswertbar.

Rechnergestützte Auswertung

Mit dem Einsatz eines Magnetbandspeichers ist eine digitale Speicherung der Thermogramme auf Datenkassetten möglich. Dieser Art der Datenerfassung und -speicherung kommt bei einer rechnergestützten Diagnostik, die in der modernen Medizin unerläßlich ist, hohe Bedeutung zu. Das Thermogramm läßt sich zu jeder Zeit abrufen, so daß z.B. bei einer Therapiekontrolle über längere Zeit die Thermogramme unmittelbar auf dem Bildschirm miteinander verglichen werden können.

Einsatzgebiete

Die elektronische Infrarotthermographie wird international auf speziellen Gebieten angewendet. Mit ihr werden organische und funktionelle Durchblutungsstörungen der Extremitäten diagnostiziert. Damit verbunden kann die Wirkung von Medikamenten auf die Durchblutung festgestellt werden. Eine breite Anwendung findet sie in der Brustkrebsbehandlung. Aber auch bei bestimmten Hauterkrankungen, bei der Erkennung und Lokalisierung von Tumoren, z.B. Nasen-Nebenhöhlen-Tumoren, und bei Kontrolluntersuchungen nach Nierentransplantationen wird die Thermographie angewendet.
In der medizinischen Diagnostik ergänzen sich viele Methoden gegenseitig. Unter diesem Gesichtspunkt liefert die Thermographie einen grundlegenden Beitrag. Es ist absehbar, daß mit der Anwendung neuer Untersuchungsmethoden auch die Infrarotthermographie in der Medizin Einzug hält. Die Vorteile dieses Verfahrens sind noch nicht allseitig aufgedeckt.
Die hier dargelegten Ergebnisse sind ein Beispiel für wirkungsvolle, interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern, Technikern und Medizinern. Dies ist zur Durchsetzung moderner Diagnose- und Therapiemethoden im Gesundheitswesen zur besseren medizinischen Betreuung der Bürger unseres Staates unerläßlich.

---

sam mit Torsten Thieme, der hier sein Praktikum absolvierte, an der Thematik der „Transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung" (transkutan: durch die Haut hindurch). Jetzt ist Dr. Wünschmann Stationsarzt in der Medizinischen Klinik an der Medizinischen Akademie in Dresden.

Torsten Thieme (links) gelang es, im Zeitraum zwischen Abitur und Soldat auf Zeit am Institut Manfred von Ardenne zu arbeiten. Mit seinem Forscherdrang, seinem Fleiß und seinem konkreten Arbeitsstil schuf er die Voraussetzungen dafür, daß er im vergangenen Jahr an diesem Institut sein Praktikum absolvieren konnte. Im Herst 1981 wurde Torsten an der Sektion Technische Kybernik und Automatisierungstechnik an der TH Ilmenau immatrikuliert. Gleich im ersten Studienjahr erfolgte die Spezialisierung auf Biomedizinische Kybernetik. Ein schwieriges Fach, gilt es doch, die vielfältigen Grundlagen und Spezifika der Medizin und Kybernetik zu beherrschen. Technische Studien erfolgen stets im biomedizinischen Blickwinkel. Bereits im zweiten Studienjahr machte Torsten auf sich aufmerksam, da er neben bestandenen Prüfungen auch erste Forschungserfolge nachweisen konnte. Ihn beschäftigte die Hand des Roboters, diese so auszustatten, daß sie fast wie die Hand eines Menschen reagieren kann.
Im dritten Studienjahr komplettierte er seine Lösung, so daß diese dann auch patentiert wurde. Hatte er zuvor durch seine Studienergebnisse nicht gerade Spitzenwerte erzielt, konnte Torsten aber in der konkreten Objektforschung Überdurchschnittliches nachweisen, bildete jedoch hiermit an der Hochschule keine Ausnahme. Sein Praktikum am Institut Manfred von Ardenne schloß mit einem Beleg ab. Die in dieser Arbeit erzielten Ergebnisse waren so beachtlich, daß sie an der Hochschule als Diplomarbeit anerkannt wurden. So konnte Torsten vorzeitig, ohne Sonderstudienplan, sein Diplom verteidigen und danach sein Forschungsstudium bei Prof. Gerd Jäger beginnen.
Beeindruckend ist, was der junge Mann in seiner Freizeit anstellt: Drechseln, Reiten, Angelsport und im Winter Ski.

ARTISTEN







Meinte doch einer nach der Vorstellung: „Die sind alle lebensmüde." Das war im vorigen Jahr in Beeskow. Über 2000 Zuschauer ließen sich dort vom Prager Autorodeo beeindrukken, die meisten wohl mehr mit Anerkennung für die sportliche Leistung der Männer aus der Moldau-Stadt. Denn das sei vorweggenommen: von ihnen wollte sich keiner die Ohren brechen. Das Risiko wurde wie stets minimal gehalten. Es dürfte geringer gewesen sein, als wenn die berühmt berüchtigten Sonntagsfahrer mit 100 Sachen über die Landstraße jagen.

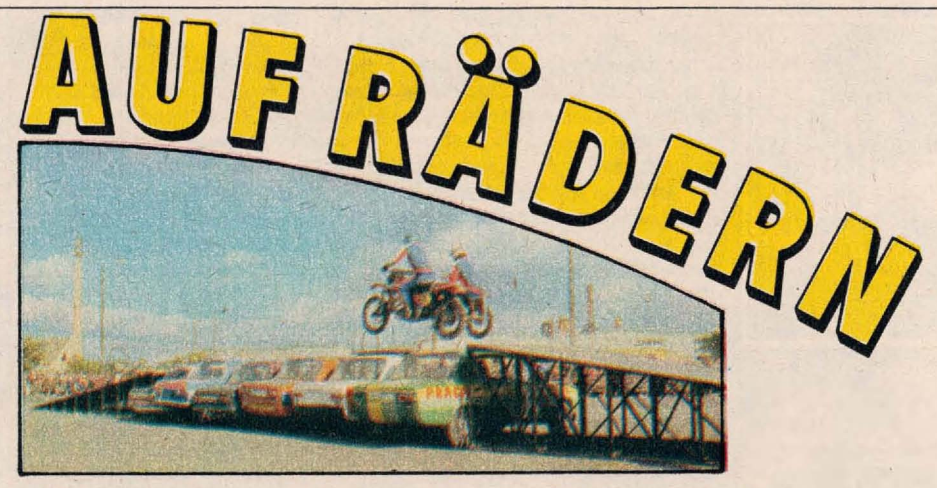
Zum Nachmachen nicht empfohlen

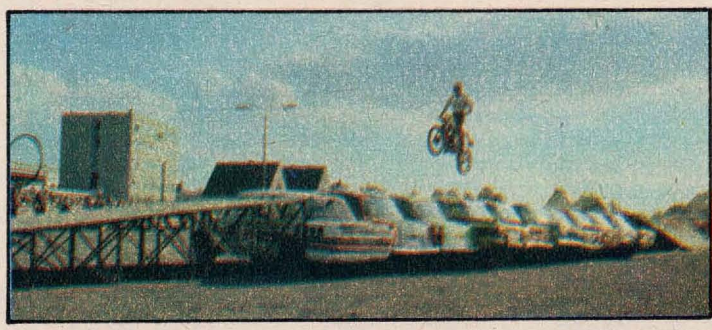
Aber gefährlich sieht's schon aus beim Autorodeo. Da fahren – sozusagen als leichter Einstieg – erstmal alle diese grellbunt angemalten und abenteuerlich aussehenden Autos auf je zwei Rädern eine Begrüßungsrunde. Dann kurze Ruhe vor dem Sturm: In Reih und Glied stehen Fahrer und Fahrzeuge wie an einer Startlinie, werden einzeln vorgestellt.
Und dann geht alles so schnell über den Schotterplatz, daß man Mühe hat, die Einzelheiten mitzukriegen. Wieder fährt ein Wagen auf zwei Rädern, und in Sekundenschnelle klettern sechs Männer durch die Fensteröffnungen heraus, stellen sich auf die kipplig-schwankende Karosse und winken gelassen den Beeskowern zu. Wenig später hüllt sich alles in schwarzblaue Wolken aus Abgas und Schotterstaub. Drei Lada rasen aufeinander zu und – es kracht doch nicht, zentimetergenau kommen sie aneinander vorbei. Gleich darauf turnt ein Akteur auf das Autodach, springt von dort auf ein anderes und wieder zurück. Vollbremsung! Immer noch auf dem Dach stehend, nimmt der junge Mann den Beifall entgegen.

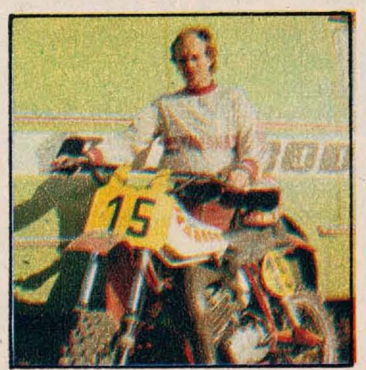
Große Sprünge

Ein Leistengestell wird aufgebaut, in zwei Meter Höhe steht einer der Sportler auf ihm. Mit 40 Sachen kommt ein Wagen mit vergitterter Frontscheibe heran, ohne zu bremsen fährt er gegen das Gestell, macht Kleinholz daraus und fährt weiter. – Wie ein stolzer Matador steht der Artist vom Gestell auf dem Dach.
Und so folgt eine Nummer nach der anderen, bis, kurz vor Schluß der 90minütigen Schau, eine 350er ČZ und ein 750er Yamaha-Gespann in Aktion gebracht werden. Daß ihre Fahrer sie leicht wie Kinderspielzeug dirigieren, wundert da schon keinen mehr. Aber dann werden die Leute am Rande des Platzes noch mal ins Staunen versetzt. Zwei große Rampen werden in die Mitte geschoben. Zwischen sie stellen sich sechs Wagen eng nebenein-

AUF RÄDERN







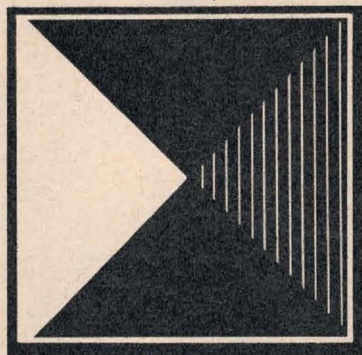
Ehrenrunde auf zwei Rädern.
Gleich kracht's – nur das Holzgestell geht zu Bruch.
Sprung von einem Dach zum anderen.
Flug des 750er Yamaha-Gespanns über sechs Autos.
Jiřis Riesensprung über zehn Wagen.
Der Held des Tages mit seiner 350er ČZ.

ander. Aus der nahen Siedlungsstraße hört man den Yamaha-Motor aufheulen. Eine Staubwolke hinter sich herziehend, rast das Gespann mit zwei Männern in die „Arena", auf die Rampe – und fliegt über die Autoparade. Setzt sicher auf der hinteren Rampe auf. Noch während des Beifalls werden die Rampen weiter auseinandergerückt, finden nunmehr zehn Wagen Platz zwischen ihnen. Jiři, der ČZ-Pilot, probiert mehrfach den Anlauf. Und macht dann mit seiner Maschine den Riesensprung.

Hartes Training

Zehn junge Männer aus Prag sind Akteure dieses Programms, im Durchschnitt 25 Jahre alt. Motorsportnarren? In erster Linie wohl Sportler, eine Mischung aus Kaskadeure und Artisten. Nicht ohne Stolz verweist Autorodeo-Chef Josef Aron auf viele internationale Meistertitel der ehemaligen Rennfahrer, Rallyepiloten und Motocrossfahrer in seiner Truppe.
1976 wurde die Idee geboren zu solch einem Unterfangen, hat man begonnen zu probieren und zu basteln. Erste Auftritte in der ČSSR und später in der Sowjetunion folgten. Seit 1980 nunmehr mit stets verändertem – sprich anspruchsvollerem – Programm, hat Autorodeo Prag bereits in vielen Ländern einen guten Ruf. Können hinter dem Lenkrad bzw. am Lenker, Reaktionsschnelligkeit, Mut, Risikobereitschaft und absolute körperliche Fittneß sieht Josef Aron als wichtigste Voraussetzung für diesen Sport, den die motorsportlichen Enthusiasten zu ihrem Beruf gemacht haben. Selbstüberschätzung und Leichtsinn könnten schlimme Folgen haben. Durch kluges Rechnen wird das Risiko gering gehalten. Ansonsten muß oft und hart trainiert werden, soll das Ganze nicht zum Auto-Crash werden. Beulen und Kratzer an den 12 Autos und 2 Motorrädern sind übrigens selten.
Die eingesetzten Wagen sind alle zum Straßenverkehr zugelassen. Und auch ihren Fahrern wird im öffentlichen Verkehr auf Prags belebten Straßen ein diszipliniertes Verhalten bescheinigt.

Text und Bild: Joachim Richau



Venus-Krater

MOSKAU Bis zu einer Milliarde Jahre alte Einschlagskrater von 8 bis 140 Kilometer Durchmesser sind jetzt auf der Oberfläche der Venus entdeckt worden. Bei der Auswertung von Radarbildern des Abend- und Morgensterns, die von den sowjetischen Sonden Venus 15 und Venus 16 gewonnen wurden, stellten Mitarbeiter des Instituts für Geochemie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR fest, daß sich die Krater trotz ihres beträchtlichen Alters in idealem Zustand erhalten haben. Sie weisen auf den Bildern deutlich sichtbare Umrisse auf, während derartige Bildungen auf der Erde nicht mehr erkennbar sind. Daraus schließen die Forscher, daß sich in der zurückliegenden Jahrmilliarde auf dem Nachbarplaneten keinerlei nennenswerte vulkanische und tektonische Ereignisse vollzogen haben. Vermutlich sind auf Grund des kürzeren Abstandes zur Sonne die geologischen Prozesse auf der Venus intensiver als auf der Erde abgelaufen, so daß sich ihre Energie früher erschöpft hat. Da der Planet über eine dichte Gashülle verfügt, die einer 300 Meter mächtigen Gesteinsschicht gleichkommt, kann ein 140-Kilometer-Krater durch den Niedergang eines Himmelskörpers von rund 14 Kilometer Durchmesser entstanden sein.

Foto-Akustik

TOKIO Ein neuartiges fotoakustisches Mikroskop ist in Japan entwickelt worden. Im Gegensatz zu bekannten Ultraschallverfahren zur Materialprüfung arbeitet das Mikroskop nicht mit einem Ultraschallsender. Zu untersuchende Materialien werden mit einem Laserstrahl angeregt und der dabei entstehende Ultraschall empfangen. Die schnelle Erwärmung der Oberfläche des Werkstoffs durch einen starken Laserstrahl löst Spannungen aus, die sich als Schallwellen verbreiten. Das Mikroskop registriert und analysiert diesen Ultraschall und stellt das Ergebnis farbkodiert auf einem Bildschirm dar. Mit dem neuartigen Mikroskop gelang es an der Tsukuba-Universität zu beobachten, wie Galliumarsenid im Flüssig-Fest-Grenzbereich kristallisiert. Fachleute erwarten, daß die fotoakustische Mikroskopie die Qualitätsprüfung hochwertiger Keramikwerkstoffe verbessern könne. Feinste Risse unter der Oberfläche lassen sich mit diesem Verfahren wahrscheinlich viel schneller als bisher lokalisieren.

Chlor-Warner

TORGAU Den Gehalt an Chlorgas in der Raumluft zeigt ein spezielles Gerät kontinuierlich an, das von Neuerern des VEB Fernwasserversorgung Elbaue Ostharz, Torgau, entwickelt wurde. Die Überschreitung des eingestellten Grenzwertes wird optisch oder akustisch gemeldet.
Das Gerät besteht aus einem Plastgehäuse und ist 260 × 240 × 270 Millimeter groß. Es besteht aus zwei voneinander abgeschlossenen Kammern, in denen sich Meß- und Signalgeber befinden. Mittels einer Pumpe wird die Luft des zu überwachenden Raumes ständig durch destilliertes Wasser geleitet. Solange der Grenzwert nicht überschritten wird, befindet sich die Widerstandsschaltung im Gleichgewicht. Erhöht sich die Konzentration im Raum, ertönt ein Signal. Mit dieser Neuerung verbessert sich der Arbeitsschutz für das Betriebs- und Wartungspersonal in chemischen Betrieben und die Sicherheit von Chloranlagen.

Beton-Gußrohre

LILLE Betonrohre lassen sich direkt vor Ort herstellen, wenn der Beton um einen aufblasbaren Zylinderkern gegossen wird. Das dazu von der französischen Firma Pronal entwickelte Verfahren macht vor allem an schwer zugänglichen Baustellen, zum Beispiel im Gebirge, umständliche und teure Transporte sowie komplizierte Verschalungen überflüssig. Bis zu 30 Meter lange und drei Meter im Durchmesser erreichende Rohre können mit den aus leichtem und schlagfestem Elastomer bestehenden pneumatischen Zylinderkernen gefertigt werden. Diese seien nach Firmenangaben „aufgeblasen" so stabil, daß sie beim Gießen des Betons die notwendige hohe Gegendruckfestigkeit erreichen. Durchschnittlich 200 bis 250 mal könne ein solcher Zylinderkern eingesetzt werden.

Ionen-Leiter

ARGONNE/ILLINOIS Ein Glas, das für Natriumionen eine fünfmal höhere Leitfähigkeit aufweist als Aluminiumoxid-Keramik, ist am Argonne National Laboratory in Argonne (US-Staat Illinois) entwickelt worden. Das Glas wird anstelle der Keramik in Natrium-Schwefel-Batterien eingesetzt, die sich sehr gut für die elektrochemische Energiespeicherung eignen. Pro Gewichtseinheit ist ihre Speicherkapazität bis zu fünfmal höher als die konventioneller Bleibatterien. Industriell konnten solche Natrium-Schwefel-Batterien jedoch noch nicht gefertigt werden, weil die Massenfabrikation der rohrförmigen Membranen aus ionenleitender Keramik zum Abtrennen des flüssigen Schwefels vom geschmolzenen Natrium nicht zufriedenstellend gelöst war. Das neuentwickelte Glas läßt sich leicht zu Röhren verarbeiten. Es besteht aus 45 Prozent Siliziumdioxid, 42 Prozent Natriumoxid, acht Prozent Aluminiumoxid und fünf Prozent Zirkoniumdioxid. Das Langzeitverhalten des neuen Werk-

stoffes wird zur Zeit in einer Natrium-Schwefel-Zelle erprobt.

Ammoniak-Katalyse

BRIGHTON Die Entwicklung eines neuartigen Katalyseverfahrens zur Ammoniaksynthese ist einer britischen Forschergruppe gelungen. Das Verfahren kommt mit Zimmertemperatur und normalem atmosphärischem Druck aus und läuft in einer Elektrolysezelle ab. Der Wolfram-Katalysator muß mit Phosphor- und Stickstoffatomen dotiert und absolut sauerstofffrei gehalten sein. Bei den bisher erfolgten Laborexperimenten der Wissenschaftler lag die Ammoniakausbeute sehr dicht an den theoretisch berechneten Umsetzungswerten. Bei diesem sogenannten kalten Katalyseprozeß treten am Katalysator aktivierte Stickstoff-Atome mit von außen zugeführten Protonen zur Ammoniakbildung zusammen. Als problematisch erwies es sich, beim Bau der Elektrolysezelle die kontinuierliche Protonenzugabe zu sichern und gleichzeitig das Eindringen auch nur eines Sauerstoffatoms zu vermeiden. Fachleute gehen davon aus, daß das Verfahren auch großtechnisch preiswerter als die bisher angewandten Drucktemperatursynthesen werden kann.

Uran-Gewinnung

TOKIO Eine Experimentalanlage zur Gewinnung von Uran aus Meerwasser hat in Japan die Produktion aufgenommen. Das Werk, das sich auf der Hauptinsel Shikoku im Süden Japans befindet, soll täglich 36000 Tonnen Meerwasser filtern. Nach Auskunft eines Sprechers des japanischen Handelsministeriums enthalten 1000 Tonnen Meerwasser drei Gramm dieses Metalls, das an Titandioxidpulver gebunden und dann aufbereitet wird. Bis zum Jahr 2000 wollen die Betreiber der Anlage jährlich 1000 Tonnen Uran aus dem Meerwasser gewinnen. Um diese 1000 Tonnen Uran zu erhalten, müßten 333 Millionen Tonnen Meerwasser gefiltert werden. Die Orientierung auf den Bau von Kernkraftwerken zur Deckung des Energiebedarfs hat den Uranverbrauch Japans ansteigen lassen.

Abgas-Messung

MOSKAU Eine genauere Steuerung des Schmelzprozesses bei der Verhüttung von Kupfer und Nickel ermöglicht ein am Leningrader Joffe-Institut entwickeltes Gerät zur Messung des Schwefelgehalts in den Konverterabgasen. Da der Schwefelgehalt von etwa 0,25 Prozent im kupferhaltigen Gestein auf wenige Hundertstel Prozent beim Verhütten reduziert werden muß, ist er als Gradmesser für den Zustand der Schmelze nutzbar. Das Entnehmen von Proben erübrigt sich, da der Schwefelgehalt in den Abgasen gemessen werden kann. Das an eine elektronische Datenverarbeitungsanlage gekoppelte Gerät basiert auf einer bereits für Messungen der Zusammensetzung von Gasen genutzten Vorrichtung. Durch den umfassenden Einsatz kann nach Meinung von Spezialisten die Ausbeute an hochwertigen Buntmetallen bei sinkendem Aufwand bedeutend gesteigert werden.

Glas-Seekabel

OSTENDE Der Endabschnitt des ersten auf dem Meeresboden verlegten internationalen Glasfaserkabels wurde zwischen Ostende in Belgien und Broadstairs in Großbritannien fertiggestellt. Das 122 Kilometer lange Kabel soll einem verbesserten Telefon- und Televerkehr zwischen Großbritannien, Belgien, den Niederlanden und der BRD dienen. Über die Verbindung können auch Videokonferenzen organisiert und Fernsehsendungen übertragen werden. Das von einer britischen Firma hergestellte Glasfaserkabel besitzt mit drei Faserpaaren eine Kapazität, die der von etwa 12000 herkömmlichen Telefonkanälen entspricht. Es wurde mit Hilfe eines riesigen „Kabelpfluges" über den größten Teil der Strecke eingegraben.

Kosmos-Ginseng

KIROW Schneller als „echter", wildwachsender Ginseng wächst eine Ginseng-Kultur, die im Biochemischen Werk in Kirow (RSFSR) auf einem künstlichen Nährboden heranwächst. Die Samenzellen der Kultur wurden in Spezialcontainer am 17. September vergangenen Jahres an Bord des Orbitalkomplexes Salut 7 gebracht. Nach zehn Tagen Weltraumaufenthalt wurden sie wieder unter gewöhnlichen Laborbedingungen gehalten. Beim Öffnen der Container zeigte sich, daß der Ginseng nach nur zehn Tagen Aufenthalt im All bereits trieb, während die Ginseng-Züchtung auf der Erde im Labor einen Monat bis zum Keimen braucht. Unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit beschleunigt sich der Stoffwechsel erheblich, die biologische Aktivität der Kultur nimmt zu.

Tüten-Brot

POTSDAM Bauernbrot mit Zwiebeln und Bördebrot mit herzhaften Kräutern können jetzt im Haushalt einfach zubereitet werden. Die Grundlage dafür liefert eine im Institut für Getreideverarbeitung Bergholz-Rehbrücke entwickelte Mehlmischung. Aus dem sechs Monate haltbaren Erzeugnis kann – lediglich durch die Zugabe von Wasser – Teig für freigeschobenes Brot und Kastenbrot sowie Schusterjungen bereitet werden. Neu an der backfertigen Mischung ist, daß sie auf reinem Sauerteig sowie Roggen- und Weizenmehl basiert. Das granulierte Produkt entsteht mittels einer gemeinsam mit Ingenieuren aus dem Betrieb Kältetechnik Potsdam-Bornim im VEB Ingenieurtechnik Halle geschaffenen Wirbelschichttechnik. Im Gegensatz zu den international angebotenen Backmehlen für Roggenbrot, die chemische Säuerungsmittel enthalten, wird bei der Rehbrücker Entwicklung reiner Natursauerteig verwendet. Dafür wurde unter anderem ein Patent angemeldet.

Hallo Martin!

Stell Dir vor, Du willst ins Museum gehen, öffnest die Eingangstür, setzt Deinen Fuß über die Schwelle und kommst Dir plötzlich vor wie im Märchen. Oder wie bei den Indianern. Oder wie im vorigen Jahrhundert. Oder eben ...



So empfängt das Filmmuseum seine Besucher...
Überlebensgroß, mit schaufelartigen Händen und Riesenfüßen, so erwartet er die Besucher der Ausstellung zur Filmgeschichte in der unteren Etage – der Golem. Diese Nachbildung aus Paul Wegeners im Jahre 1914 gedrehten Stummfilm „Der Golem" schuf der bekannte Berliner Theaterplastiker Eduard Fischer. Erzählt wird in dem Film die Geschichte einer leblosen Riesenfigur, die von einem weisen Juden aus Prag beseelt werden kann und durch Mißbrauch Unheil über die Stadt bringt.

Wie im Kintopp



Das Luftschiff aus „Orpheus in der Unterwelt", DEFA-Film, 1973

Genauso ging es mir, als ich kürzlich in Potsdam war. Genauer gesagt, im Filmmuseum der DDR im ehemaligen Marstall am Karl-Liebknecht-Forum. Deshalb kriegst Du auch schon wieder Post von mir. Denn das muß ich Dir unbedingt schreiben. In der Eingangshalle also hunderterlei Dinge aus Filmen. Viele davon schweben über Deinem Kopf. Ein Riesenkrake zum Beispiel aus „Der Katzenprinz", um die ich – ehrlich gesagt – einen respektvollen Bogen machte, das Kanu, in dem Chefindianer Gojko Mitic durch wer weiß wie viele DEFA-Indianerfilme paddelte, die Vereinsfahne der Siebenthaler Feuerwehr aus „Zünd an, es kommt die Feuerwehr", eine Kutsche, ein Kinderwagen, Kostüme und und und. An einer Wand entdeckte ich eine Kugeluhr. Sie kam mir zwar sehr bekannt vor, aber ich wußte beim besten Willen nicht mehr, wo ich sie hintun sollte. Bis so ein Steppke an der Hand seiner Mutti vorbeiging und begeistert schrie: die Uhr vom Kleinen Muck!

Natürlich habe ich mir erst einmal ein Heftchen über das Museum gekauft. Man will ja schließlich Bescheid wissen. Ist noch gar nicht so lange her, daß es dieses Museum gibt. Seit Februar 1983 nämlich. Es hat zwei ständige und noch weitere Sonderausstellungen, die dann von Zeit zu Zeit wechseln. Bis zur Sonderausstellung habe ich es aber gar nicht geschafft.

Ich blieb schon viel zu lange in der unteren Etage kleben. Da gab es nämlich Schriftdokumente, Fotos, Modelle, Entwürfe und Plakate, die über die bewegte Geschichte des Kinofilms in Deutschland bis zum Jahr 1945 und in der DDR bis 1980 berichten. Ich gebe es zu, Martin, anfangs war ich doch etwas enttäuscht angesichts der vielen Filmplakate. Aber wenn Du wirklich mit offenen Augen durch die Räume gehst und auch ein bißchen Zeit mitbringst, kriegst Du doch eine ganze Menge mit, mit welchen Ideen die Filmschöpfer an ihre Werke gingen, um den Leuten etwas mitzuteilen, sie zu unterhalten, welche künstlerischen Mittel sie dazu wählten und auch welche Arbeitsmittel ihnen damals zur Verfügung standen. Grinsen mußte ich zum Beispiel, als ich das Modell eines fahrbaren Gerüstes sah, das zum ersten Mal die Kamera beweglich machte. Es ähnelte wirklich sehr einem mit Latten aufgestockten großen Handwagen, der durch die Gegend gezogen werden mußte. Man wußte sich aber zu helfen, damals, anno 1921.

Besonders zogen mich natürlich Ausstellungsstücke von bekannten Schauspielern und Regisseuren von damals und heute an. Ich weiß ja, Du bist für die alten Filme nicht so zu haben. Ich fand es jedenfalls ganz interessant, plötzlich vor der Schreibmaschine des ersten weiblichen Filmstars zu stehen – Henny Porten. Auf diesem Monstrum hämmerte sie vor rund 70 Jahren vielleicht ihre Liebesbriefe? Du meinst, die schrieb man auch damals mit der Hand? Mit der Maschine ging's aber schneller... Na, wer weiß. Die „goldenen" 20er Jahre, die für viele Menschen alles andere als golden waren, brachten dann die ersten proletarischen Filme in Deutschland: „Mutter Krauses Fahrt ins Glück", der 1929 entstand; „Kuhle Wampe oder Wem gehört die Welt" von 1932, zu dessen Autoren Hanns Eisler und Bertolt Brecht gehörten und in dem Ernst Busch mitspielte. Dieser Film über die Arbeiterklasse, die die Welt verändern will, weil sie ihr nicht gefällt, war ja einer der ersten, der auf der schwarzen Liste der machthungrigen Nazis stand.

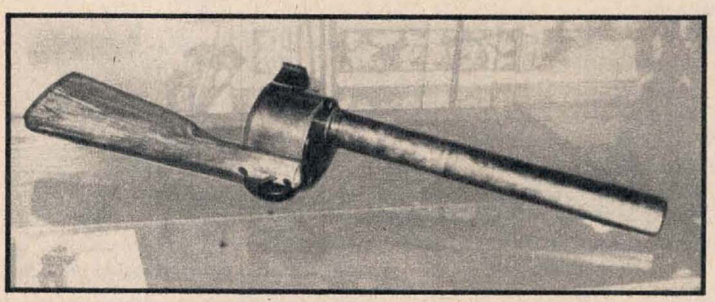
Wußtest Du eigentlich, daß der 1930 gedrehte Film „Cyankali" als ein wichtiges Dokument der Übergangszeit vom Stumm- zum Tonfilm gilt? Ich jedenfalls nicht. Auf einem Plakat las ich, daß dieser Film gegen das Verbot von Schwangerschaftsunterbrechungen, gedreht nach dem gleichnamigen Schauspiel von Friedrich Wolf, nur wenige Szenen mit Sprachaufnahmen hat. Der Durchbruch als Tonfilm in Deutschland schaffte dann „Der blaue Engel". Und Marlene Dietrich wurde ein Weltstar. Bei den Beinen...

In der Zeit der braunen Hemden mußten viele Künstler emigrieren. Das ist ja bekannt. Ich war aber doch ziemlich erschrocken, als ich die lange Liste mit Namen der Verfolgten las. Doch auch in

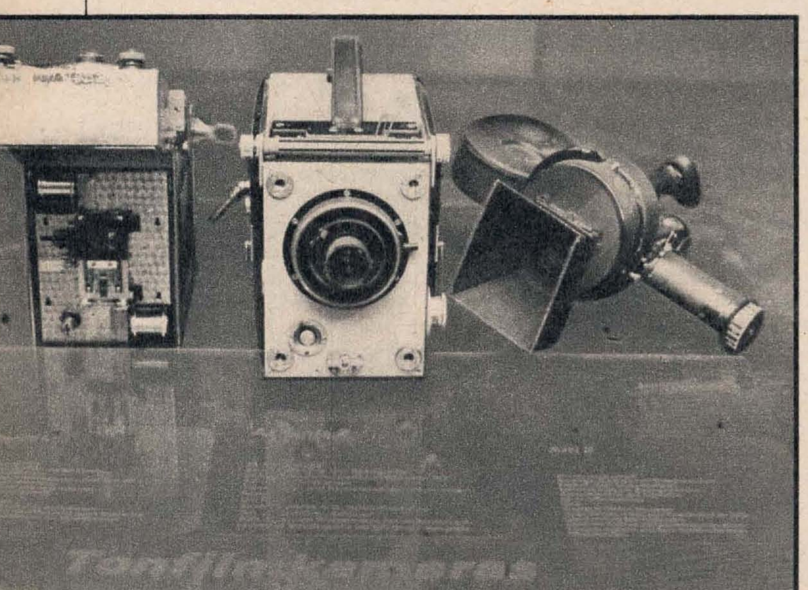
dieser Zeit, vor allem in der Sowjetunion und den USA, entstanden viele Filme gegen den Faschismus, wie 1936 „Kämpfer“ unter der Regie Gustav v. Wangenheim, der Georgi Dimitroffs Kampf vor dem Leipziger Reichsgericht widerspiegelt. Oder der 1944 gedrehte Film „Das siebte Kreuz“ nach Anna Seghers Roman.

Preisfrage: Was war am 17. Mai 1946? Ich seh's ja ein, ist zu leicht. Schließlich war ja gerade der 40. Jahrestag der Gründung der DEFA. Zwei Filme der DEFA nach dem Krieg waren „Die Mörder sind unter uns“ von 1946 und Kurt Maetzigs Film „Rat der Götter“ von 1950. Ich denke, sie gehören auch heute noch völlig zu Recht zu den berühmtesten Werken unseres DEFA-Studios für Spielfilme. Genauso wie die Filme über Ernst Thälmann, „Der Untertan“, „Nackt unter Wölfen“. Und „Die Verlobte“. Den hatten wir uns zusammen angesehen. Weißt Du das noch? Ist schon wieder ein paar Jahre her. 1980 hatte er Premiere. Die Bilder vergißt man aber nicht so schnell. Ich könnte Dir noch ...zig andere Filme aufzählen, über die Du in diesem Museum einiges mehr erfährst oder an die einfach nur erinnert wird. Manch einen kennst Du garantiert. Auch über Regisseure hörst und siehst Du hier eine Menge. Zum Beispiel über Konrad Wolf und seine Werke „Ich war neunzehn“, „Goya“, „Solo Sunny“. Aber Halt jetzt, irgendwo muß ich ja mal ein Ende finden. Bloß eines noch. Erinnerst Du Dich an den Film „Orpheus in der Unterwelt“? Der stammt von 1973, zeigte große Plätze, viel action. Stell Dir nun mal vor, das Luftschiff der Götter existierte nie anders als in einem handlichen Modell mit allen Raffinessen... Na eben Kino.

Die obere Etage des Filmmuseums gehört ganz der Filmtechnik. Eigentlich war ich ganz froh, daß Du nicht mitkommen konntest. Denn den Rest des Tages hätte ich Dich glatt abschreiben können. Aber auch auf mich als „technisches Embryo“ – wie Du mich manchmal äußerst zärtlich betitelst – haben die teilweise uralten Geräte ihre Wirkung hinterlassen. Ich habe mir vieles genauer angesehen. Stark finde ich übrigens, daß die Ausstellungsstücke nicht nur zum Ansehen, sondern manche auch zum Ausprobieren sind. Die Wundertrommel zum Beispiel, durch die sich gemalte Bilder in



Fotografische Flinte (Nachbau)
Im Jahr 1882 gelang es Marey mit seiner selbstentwickelten Reihenbildkamera – die fotografische Flinte genannt wird – in der Sekunde 12 Aufnahmen von Bewegungsabläufen auf einer Fotoplatte festzuhalten. Diese Flinte diente in erster Linie dem Studium von Teilbewegungen von Tieren.

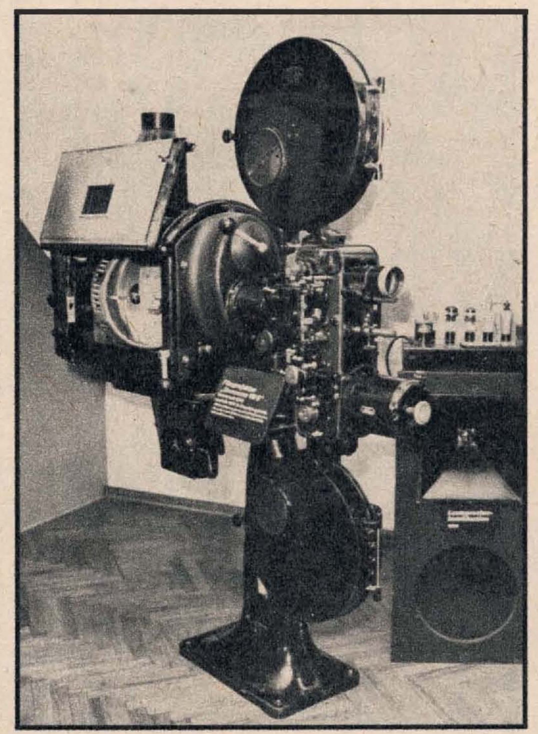


Tonfilmkameras

Debrie-Parvo-L, um 1928 (links)
Die vielfach eingesetzte französische Studiokamera mit zweiseitigem Zug- und Sperrgreifer mit Pendelfenster konnte hand-, netz- und batteriebetrieben werden.
Askania 2, um 1940 (Mitte)
Die 35-mm-Kamera war eine der ersten, die mit elektrisch einstellbarer Bildfrequenz bis 100 Bilder pro Sekunde aufnehmen konnte.
Arri II, 1946 (rechts).
Durch die leichte, batteriebetriebene Handkamera von Arnold & Richter, München, – die über einen Revolverkopf für drei Objektive verfügte – ergaben sich neue filmkünstlerische Möglichkeiten.

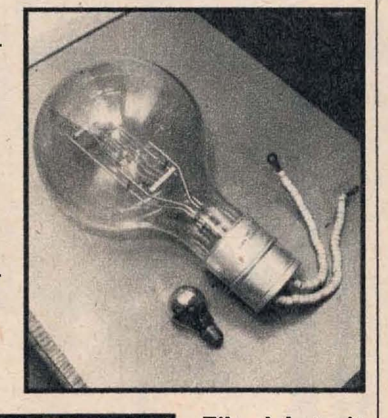
Bewegung setzen lassen. Damit hat sich garantiert mal Deine Urgroßmutter ihre Zeit vertrieben. 1839 wurde das Prinzip entdeckt und gilt heute als so etwas wie der Vorläufer des Kinos. Jahrmarktattraktion um 1900 war dann das Abblätterbüchlein. Also fotografische Phasenbilder werden schnell abgeblättert und geben so dem Betrachter eine Bewegung wieder. Und weil dieses Ding so schön handlich war, hatte es auch schnell seinen Namen weg – Hosentaschenkino. Am liebsten hätte ich es ja gleich mitgenommen. Nein, nicht was Du jetzt denkst. Dem Wunder der heutigen Technik zum Trotz wird dieses Minikino seine Auferstehung erleben. Das Filmmuseum will nämlich gemeinsam mit dem Dresdener Trickfilmstudio solche Büchlein herstellen. Als Souvenir zum Mitnehmen. Ich war also zu früh in Potsdam. Na, macht nichts. Was nicht ist, kann noch werden.
Sagt Dir TK 35 etwas? Mir auch nicht. Aber den Begriff „Landkino", den kennst Du bestimmt auch noch. Wenn der Kintopp aufs Land zog, war garantiert die Tonfilmanlage TK 35 mit dabei. Von 1947 an noch bis zum Ende der 60er Jahre wurde dieses – heute recht nostalgisch anmutende Gerät – im VEB Carl Zeiss Jena hergestellt. So stand es jedenfalls auf einer Tafel. Ich könnte Dir jetzt noch mehr technische Einzelheiten liefern – nicht alle Geräte waren allerdings mit ein paar Zusatzinformationen ausgerüstet – aber ich lasse es gut sein. Guck Dir doch meine Fotos an.
Über alles Interessante kann ich Dir aber beim besten Willen nicht schreiben. Mußt Du Dir schon selbst ansehen. Na, auf den Geschmack gekommen? Falls Dich oder Deine Kumpels interessiert, wann das Museum auf hat: Dienstag bis Sonntag von 11 bis 17 Uhr. Oder noch besser: Du nimmst mich mit. Und wenn Du dann jedes Gerät einzeln unter die Lupe nimmst, schaue ich mir in der Zeit im Kinosaal den Film über sieben Jahrzehnte der Stadt „Drehort Potsdam" an. Den kenne ich nämlich noch nicht. Oder ich gehe ins Museumscafé an der Stirnseite des ehemaligen Potsdamer Stadtschlosses, das heute das einzige Museum dieser Art unseres Landes beherbergt. Vielleicht ist das Café bis dahin schon – wie geplant – Videocafé. Dann brauche ich aber garantiert nicht so lange auf Dich zu warten...

Bis bald, Deine Marion



Filmprojektor „Ernemann VII B"
1936 entwickelt, wurde dieser weitverbreitete Projektortyp noch bis 1951 in Dresden gebaut. Mit einer Kohlenbogenlampe als Lichtquelle konnten bis zu 12 Meter breite Bilder in ausreichender Helligkeit projiziert werden.

Glühlampe
Zu den Kuriositäten der Ausstellung gehört die überdimensionale Glühlampe für 10kW, die um 1950 bei der DEFA für das richtige Scheinwerferlicht zu sorgen hatte.

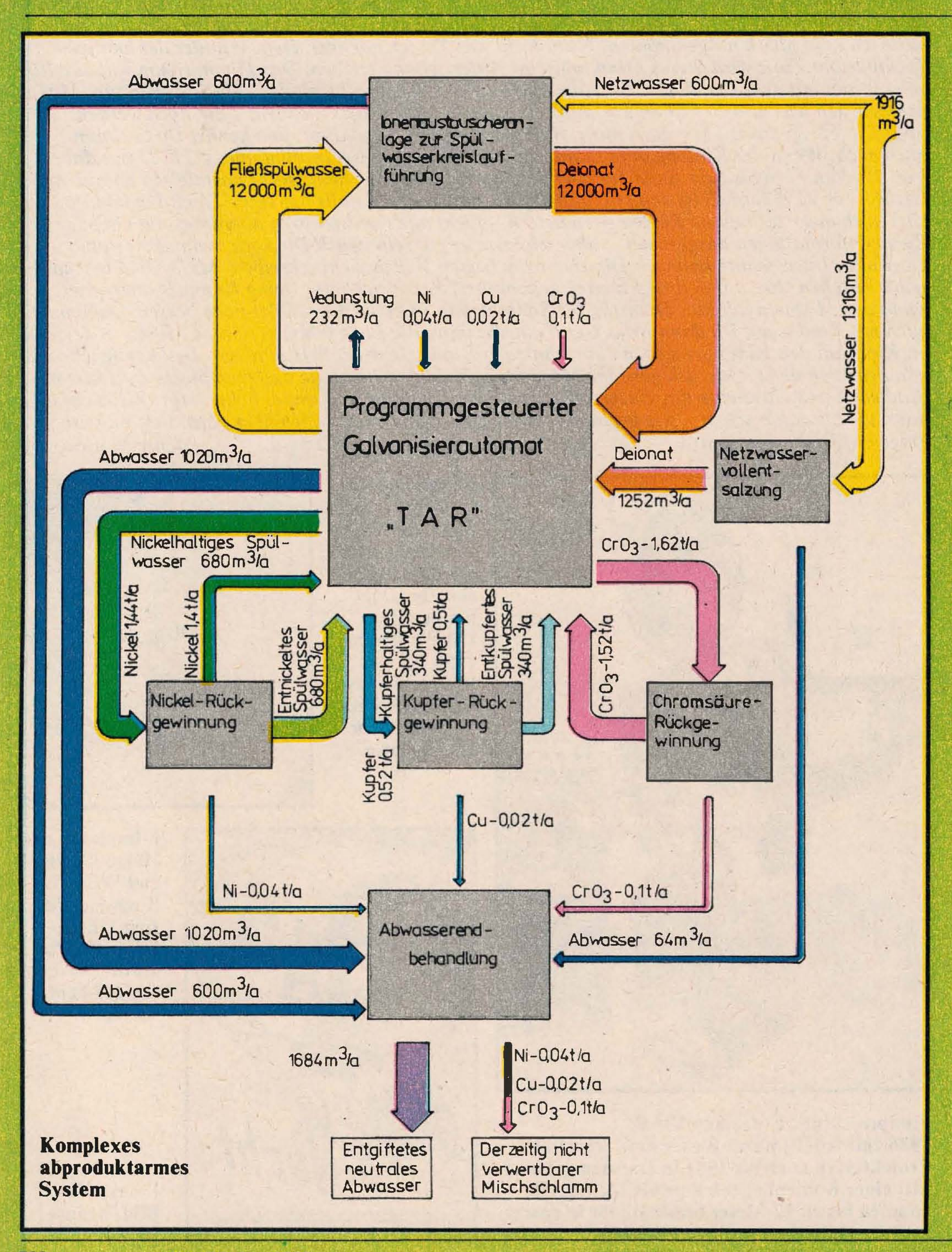




Filmplakat mit Helga Göring und Wilhelm Koch-Hooge zum DEFA-Film „Stärker als die Nacht", der 1954 entstand.

Fotos: JW-Bild/Krause; Repro

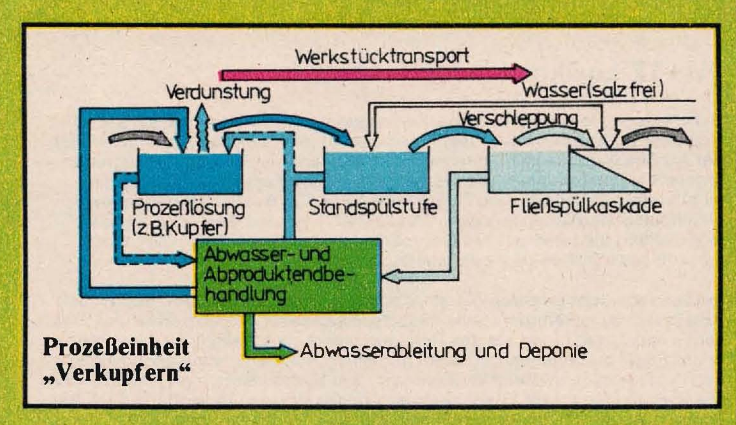
ABPRODUKTARM



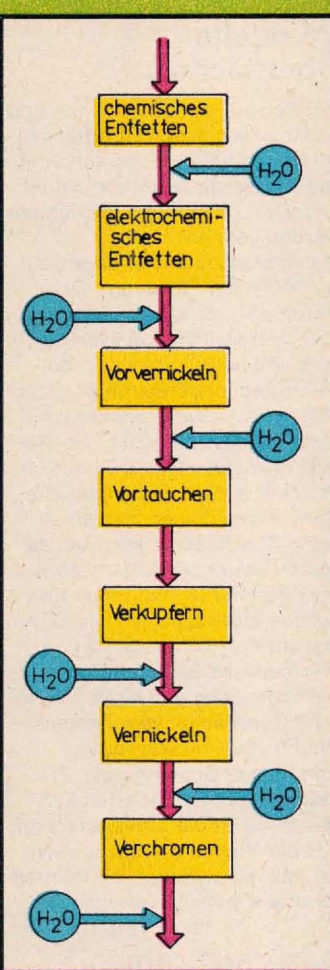
Komplexes abproduktarmes System

Weniger Wasser, mehr Wertstoffe

Unsere zunehmend effektivere Volkswirtschaft und die sich ständig verbessernden Arbeits- und Lebensbedingungen erfordern und ermöglichen, die natürliche Umwelt zu schützen und optimal zu gestalten. Neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse und neue technologische Verfahren helfen in diesem Sinne, Abprodukte zu gewinnen und in den Reproduktionsprozeß zurückzuführen. In der Direktive zum Fünfjahrplan 1986 bis 1990 wird daher unter anderem gefordert, in den entsprechenden Industrie- und Landwirtschaftsbetrieben die notwendigen Kapazitäten zu schaffen. Neben dem Rückgewinnen der Wertstoffe und ihrem Wiedereinsatz in der Produktion dient dies auch dem Gewässerschutz.
Ein überbetriebliches Jugendforscherkollektiv hat für mehrere Betriebe der DDR ein komplexes abproduktarmes System bei der Oberflächenveredlung erarbeitet. Das Kollektiv besteht aus Studenten, jungen Wissenschaftlern, Ingenieuren und Arbeitern der Technischen Universität Dresden, Sektion Wasserwesen, und den Praxispartnern.



Prozeßeinheit „Verkupfern“





Weg eines Teiles im Prozeß der Oberflächenveredlung Kupfer–Nickel–Chrom und erforderlicher Wassereinsatz

Veredelte Oberflächen

Am Beispiel der chemischen und elektrochemischen Oberflächenveredlung haben wir untersucht, wie Wasser rationell verwendet und Wertstoffe zurückgewonnen werden können.
Ob im Maschinenbau oder Bauwesen, in der Fahrzeug-, Optik-, Uhren-, Spiel-, Kultur-, Modewaren- oder Haushaltgeräteindustrie und natürlich auch in der Elektrotechnik/Elektronik – überall begegnen wir Produkten mit veredelten Oberflächen. Solche Schwermetalle wie Chrom, Kupfer, Zink, Nickel, Cadmium, Zinn, Gold, Silber dienen zum einen dazu, Oberflächenschichten dekorativ zu gestalten. Zum anderen erreicht man mit ihnen funktionelle Eigenschaften wie Leitfähigkeit, Korrosionsschutz und mechanische Beständigkeit.
Die chemische und elektrochemische Oberflächenveredlung ist jedoch auch ein wasserwirtschaftlicher Schwerpunkt. Ein Hauptprozeß der Oberflächenveredlung ist die Galvanotechnik. Aus der Vielfalt der dazugehörigen technologischen Verfahrensschritte wählen wir einen aus:

Das Verchromen

Die Technologie, sogenannte dekorative Verchromungen zu erzielen, ist recht kompliziert, sehr rohstoff- und wasserintensiv. Sie besteht aus den Einzelstufen Verkupfern, Vernickeln und Verchromen, einschließlich der zugehörigen Vorbehandlungsprozesse.
Die Abbildungen auf Seite 509 zeigen ein vereinfachtes Fließschema sowie eine Prozeßeinheit in der Zwischenstufe „Verkupfern". Nach dem elektrochemischen Aufbringen einer Kupferschicht wird das Werkstück in Spülbädern behandelt. Dies ist erforderlich, um anhaftende Elektrolytbestandteile zu entfernen, damit keine sogenannte Verschleppung in die folgende Prozeßstufe erfolgen kann. Ansonsten würde diese Stufe in ihrer Funktion beeinträchtigt. Gespült wird in einem Mehrstufenprozeß, um die erforderliche Qualität zu erreichen. Das hierbei eingesetzte Wasser muß salzfrei sein, also eine sehr hohe Güte aufweisen.
Das anfallende Spülwasser ist jetzt Abwasser und enthält viele Wasserschadstoffe, unter anderem auch Schwermetallionen. Sie müssen bei der Abwasserbehandlung entfernt werden. Im Endeffekt gehen sie aber volkswirtschaftlich verloren. Außerdem belasten Rückstände noch die Umwelt, wenn man diese Stoffe nicht zurückgewinnt. Gewisse Mengen an Schwermetallen aus industriellen Abprodukten können auch über die Nahrungskette zum Menschen gelangen.
Aus den dargestellten Problemen leiteten sich für uns zwei Fragen ab:
Kann man das Wasser nicht im Kreislauf führen und somit mehrfach nutzen?
Lassen sich die Schwermetalle als wichtige Wertstoffe nicht aus dem Abwasser zurückgewinnen, so daß die Umwelt in wesentlich geringerem Maße belastet wird?
Ziel unserer Überlegungen waren sogenannte „Komplexe abproduktarme Systeme" oder „Abproduktarme beziehungsweise -freie Technologien". Es war allerdings notwendig, Verfahren, die ökonomisch und zuverlässig arbeiten und als Bestandteil der Produktionstechnologie gesehen werden, zu entwickeln.

Cu-Ni-Cr

Ein derartiges komplexes abproduktarmes System stellt die Veredlungstechnologie Kupfer–Nikkel–Chrom dar. Erarbeitet hat sie das bereits erwähnte überbetriebliche Jugendforscherkollektiv.
Bei diesem System werden vorwiegend Ionenaustauscher eingesetzt, um das Wasser im Kreislauf zu führen und die Wertstoffe zurückzugewinnen. Diese Ionenaustauscher sind Kunstharzpolymere, die funktionelle, das heißt zum Ionenaustausch befähigte Gruppen, enthalten. Innerhalb des Vorganges laufen physikalisch-chemische Prozesse ab, bei denen die Ionendiffusion und elektrostatische Wechselwirkungen eine besondere Rolle spielen. Die eingesetzten Kunstharzmaterialien sind makroporös und haben Korngrößen von 0,3 bis 1,5 Millimeter. Beim Ionenaustausch erfolgt nach Beladen des Harzes die Regenerierung in umgekehrter Richtung. Auch hierbei wird neben Regenerierchemikalien erneut Wasser notwendig.
Das komplexe abproduktarme System umfaßt vier interne Stoffkreisläufe für Wasser, für Nickel, für Kupfer und für Chrom (siehe Abbildung Seite 508). Dabei erfolgt ein Rückführen in die jewei-

JU+TE-Lexikon

Synthetische Ionenaustauscherharze sind hochpolymere, wasserunlösliche, aber bis zu einem gewissen Grad quellbare Polyelektrolyte. Hinsichtlich der Art des Aufbaus kann man zwischen Harzen mit Gel- und Kanalstruktur unterscheiden. Ionenaustauscherharze enthalten Festionen, die das Harz nicht verlassen können, und Gegenionen, die zum Austausch mit anderen, gleichgeladenen Ionen aus dem Wasser befähigt sind. Fest- und Gegenionen bilden die funktionellen Gruppen und bestimmen damit die chemischen Eigenschaften des Ionenaustauscherharzes.

Ionenaustauschverfahren dienen u.a. dazu, Salze, Laugen und Säuren aus Abwässern zu beseitigen sowie Kesselspeisewasser aufzubereiten und Wasser zu enthärten. Innerhalb des Reinigungsvorgangs fließen die Abwässer in der Regel durch einen Kationen- und einen Anionenaustauscher. Hier werden die Fremdionen durch Wasserstoff- und Hydroxidionen ersetzt. Wurden alle Fremdionen erfaßt, fließt chemisch reines Wasser ab, wobei jedoch bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Das bedeutet z. B., daß die Abwässer nicht zu stark verschmutzt sein dürfen. Anschließend wird das mit Fremdionen beladene Austauschermaterial regeneriert. Die verbrauchten Regeneriermittellösungen und die Waschwässer werden weiterbehandelt.

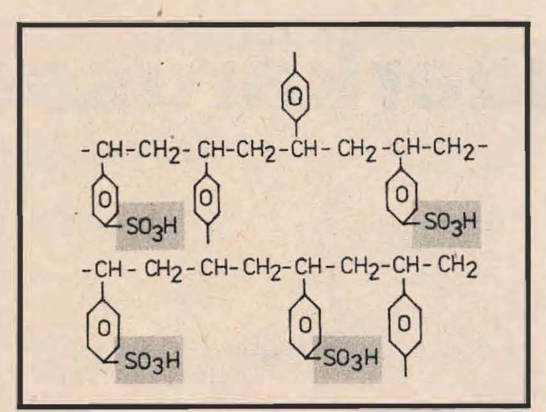
ligen Prozeßbäder. Eine Prozeßoptimierung ist erforderlich, um Fremdstoffanreicherungen zu vermeiden.
Alle Betrachtungen zu Stoffkreisläufen müssen also an der einzelnen Prozeßeinheit beginnen. Die Maßnahmen zum rationellen Umgang mit Wasser und zum Rückgewinnen von Wertstoffen sind folglich Bestandteil der gesamten technologischen Linie.

Der Nutzen

Abwasserbehandlung und Wertstoffrückgewinnung sind zwar mit gewissen Investitionen verbunden, bringen aber dem einzelnen Betrieb wie der Volkswirtschaft entscheidende Vorteile. Denn sie ermöglichen, Verluste an wertvollen Rohstoffen, an Energie und an Arbeitsvermögen zu reduzieren sowie eine Vielzahl von schädlichen Umwelteinflüssen einzuschränken bzw. zu beseitigen.
Die beschriebene technologische Linie, Oberflächen chemisch und elektrochemisch zu veredeln, verdeutlicht, daß abproduktarme beziehungsweise -freie Technologien notwendig und anwendbar sind. Der mit unserem System erzielbare volkswirtschaftliche Nutzen unterstreicht das:

- Der Wasserverbrauch sinkt um 90 bis 95 Prozent.
- Die vorgeschriebenen Grenzwerte für die Ableitung von Abwässern werden unterboten oder zumindest eingehalten.
- 90 bis 99 Prozent der Schwermetalle lassen sich aus den Abwässern zurückgewinnen.
- Die Anlagenkosten liegen um mehr als 25 Prozent niedriger gegenüber anderen Verfahren.
- Das Rückgewinnungssystem amortisiert sich in weniger als zwei Jahren.

Prof. Dr. Fischwasser/ Dr. Grothkopp



Chemischer Aufbau eines stark sauren Kationenaustauschers

Zeichnungen: Schmidt

Foto: JW-Bild/ Krause

Kationenaustausch

mit Ionen beladenes Spülwasser

Beispiel: Cu^{2+}; CN^-

Anionenaustausch

Cu^{2+} H^+ H^+ H^+ H^+ H^+ Cu^{2+} Cu^{2+}

Ionenaustauschvorgang

CN^- OH^- OH^- OH^- OH^- OH^- CN^- CN^-

Cu^{2+} H^+ H^+ Cu^{2+} Cu^{2+}

teilweise beladene Harzkügelchen

OH^- CN^- OH^- CN^- CN^-

H^+

Auslauf der Ionenaustauscheranlage

OH^-

$$H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$$

ionenfreies Wasser

Vorgang des Ionenaustausches an Kunstharzen (Prinzip der Harzbeladung)



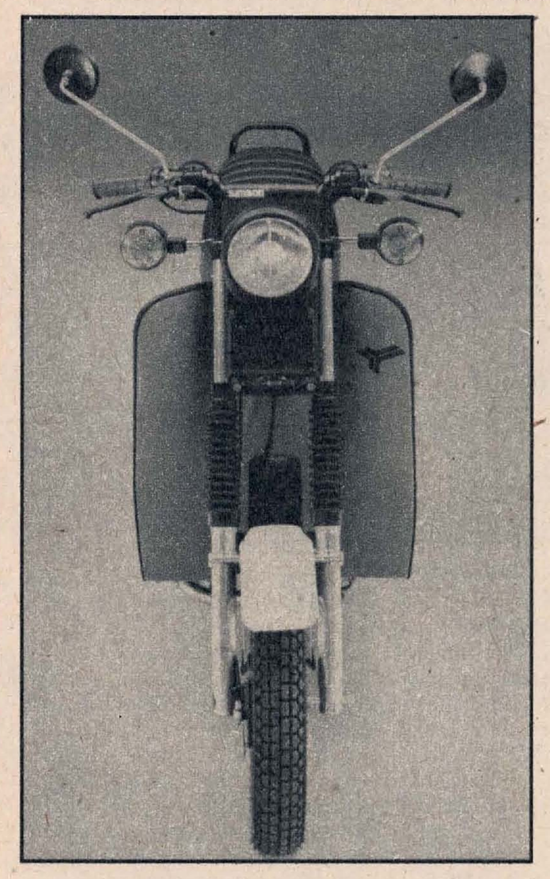
Unterwegs auf Mini-Rädern

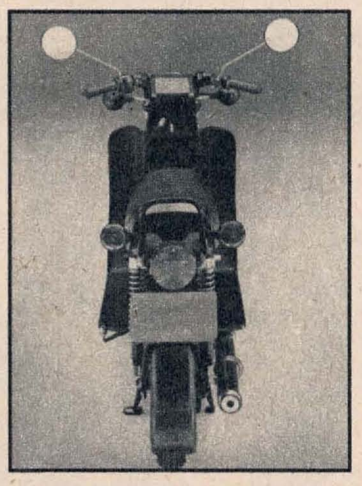
Einfahr-Rezepturen

Enduro-Hits

Neuvorstellungen international

Der Roller-Trumpf von Simson





Die CE-Variante mit großen Stabspiegeln, strukturierter Sitzbank und fünffach verstellbaren Federbeinen. Die Kennzeichentafel weist darauf hin, daß es sich um einen SR 80 CE handelt.

Eine ungewöhnliche Frontansicht für einen Motorroller: die Teleskopgabel. Sie wurde vom Simson-Mokick S51 übernommen, hat aber etwas längere Tragrohre.

Simson war mal wieder am Zuge und hat die goldrichtige Karte ausgespielt. Das Bestechende am Suhler Trumpf ist, daß Roller-Tugenden in einem ungewöhnlichen Konzept präsentiert werden, das Technik und Form so zusammenbringt, wie bei internationalen Modellen bislang nicht üblich. Der besondere Reiz dieses Mini-Rollers liegt wohl auch in einer Art imponierendem Gegensatz: Auffallend klein in seiner optischen Erscheinung, bietet der Simson-Roller sehr vieles, was das Fahrerherz höher schlagen läßt – die Wahl des entsprechend ausgestatteten Modells vorausgesetzt.
Herumgesprochen hat sich ja unterdessen, daß neben der dreigängigen Normalausführung SR 50N mit einfacher Ausstattung (vor allem auch hinsichtlich der Elektrik) vier anspruchsvollere Roller-Varianten (vgl. JU+TE 10/1985) ins Angebot kommen. Absolute Spitze dessen, was die Simson-Rollerreihe bietet, sind zweifellos die komfortbetonten CE-Modelle mit 50 oder 70cm³ Hubraum, deren i-Punkt der Elektrostarter ist (zusätzlich zum Kickstarter). Die Tabelle auf Seite 515 verschafft einen Überblick über die modelltypischen Besonderheiten der Rollerreihe SR50/SR80.

Klein, aber oho

Skepsis gilt immer wieder den kleinen 12-Zoll-Rädern, und prompt kommt dann auch der Zusatz: Warum überhaupt diese Mini-Dimension, die „Schwalbe" hatte doch auch 16-Zoll-Räder! Mit dem eigentlich rollertypischen bequemen Aufsteigen (Durchstieg!) ist es bei ihr aber auch nicht zum besten bestellt. Der Tunnel im Beinbereich des Fahrers stört. Da sich die Plazierung des Triebwerkes an dieser Stelle aus vielerlei Gründen aber als vorteilhaft erweist (Lastverteilung, Kühlung), realisierte Simson diesmal niedrigen Durchstieg über kleinere 12-Zoll-Räder. Eine extreme Raddimension ist das noch nicht. Es gibt (japanische) Roller mit 10-Zoll-Rädern (früher sogar schon solche mit 8-Zoll-Rädern).
Wie wird der Simson-Roller mit diesen Pneus fertig? Verständlicherweise nimmt ein kleines Rad Fahrbahnunebenheiten sensibler zur Kenntnis als ein größeres. Es ist gewissermaßen mehr in Unruhe. Die Hinterradschwinge und die Teleskopgabel (eine Roller-Originalität für sich!) halten solche Bewegungen aber überraschend konsequent und wirksam vom Fahrer fern. Und da die Auflagefläche dieser Reifen breit genug ausfiel (3.00), erweisen sich

'86

Kräder-karussell

auch anfängliche Ängste in Gedanken an solche Schikanen wie Straßenbahnschienen u.ä. als unbegründet. Selbst sandige Wege passieren die Mini-Räder in einem Zuge, wenngleich dabei der Lenker kräftig genug auf Kurs gehalten werden muß, um gelegentlichen Ausbrechversuchen nach der Seite vorzubeugen.



SR 50 CE. Unterhalb des Scheinwerfers (35/35W!) wurde das Signalhorn hinter einer Plastverkleidung plaziert. Originelles Gestaltungselement unter der Sitzbank: der 6,3-l-Kraftstoffbehälter.

Beine im Trockenen

Nicht nur psychologisch gesehen bescheren die Räder nahen Fahrbahnkontakt, sie rücken auch den Masse-Schwerpunkt von Roller plus Besatzung mehr nach unten – ein Vorteil, der Fahrstabilität einspielt und bei schneller Kurvenfahrt auftretende Fliehkräfte leichter in Schach halten läßt. Der Roller entpuppt sich als regelrechter „Kurvenkratzer", was man ihm zunächst weniger zutraut, erlaubt er doch dem Fahrer keinen Knieschluß am Tank wie bei Mokicks oder Motorrädern. Solcher rollertypische Nachteil läßt sich ein wenig kaschieren, indem man – was bei Solotouren ohne weiteres möglich ist – auf der üppigen Sitzbank ein wenig mehr nach hinten rutscht, wodurch die Oberschenkel seitliche Anlagemöglichkeiten finden. Sitz- und Lenkerposition, niedrige Schwerpunktlage und geringe Eigenmasse machen den Simson-Roller zu einem ausgesprochen wendigen Gefährt, das sich mit Leichtigkeit immer auf der gewünschten Spur halten läßt und bei schnellem Richtungswechsel hintereinander willig mitspielt. Jeder Pfütze z.B. muß man freilich nicht unbedingt ausweichen, denn das ist ja gerade das besondere Plus eines Motorrollers: Naß wird's im Prinzip erst ab Gürtellinie – wenn's regnet. Schon feuchte Fahrbahnen sind ja – weil sie aus den Rädern Dreckschleudern machen – für Zweiradfahrer immer eine ärgerliche Sache. Rollerfahrer können frohlocken. Ihr „Unterbau" bleibt sauber und trocken, und dank der weit um die Räder herumgezogenen Kotflügel des Simson-Rollers wird wirksamer Schmutzschutz auch für das Fahrzeug selbst erreicht. Auf den Simson-Roller kann man also auch einmal ohne spezielle Zweiradbekleidung steigen – vor allem für Mädchen sicher ein sympathischer Gedanke. Damit das Oberleder des linken Schuhs beim Schalten nicht ramponiert wird, wählten die Simson-Techniker einen Schalthebel, der mit der Fußspitze nach vorn bzw. nach hinten getreten werden muß. Das Hochschalten verlangt Übung, ebenso das Auffinden der Leerlaufposition. Gewöhnung ist hier alles.

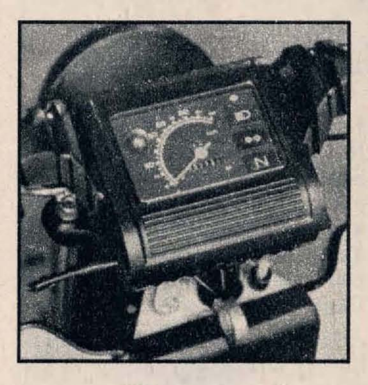
Im Nu auf 50

Gut beraten war man bei Simson, als Rollertriebwerk – wie schon bei der „Schwalbe" – wiederum den Mokick-Motor zu verwenden. Der M 531/541 (Dreigang/Viergang) hat sich jahrelang als zuverlässig und robust erwiesen, und das trifft auch für den M 741 zu, der im SR80 zum Einsatz kommt. Der Rollermotor hat die Zusatzbezeichnung KFS (Kickstarter/Fußschaltung/Scooter). Unterdessen erfuhren diese Triebwerke eine zeitgemäße Aufwertung durch einen neuentwikkelten Nadeldüsen-Kolbenschieber-Vergaser (BVF 16 N3-2), der eine schadstoffarme Verbrennung ermöglicht und sich auch verstellsicher fixieren läßt (Leerlaufgemischschraube mit Plombe). Schwimmer- und Startvergasersystem entsprechen der alten Vergaserausführung BVF 16 N 1. Nach Werksangaben verringert sich mit dem Einsatz des neuen Vergasers der Kraftstoffverbrauch um 10 Prozent. (6,3 l Kraftstoff, Gemisch 1:50, passen in den Tank. Das reicht allemal für eine 250-km-Nonstop-Tour.) Der SR 50 kommt mit seinen 2,72kW Leistung auf 60km/h, der SR 80 bringt es dank seiner 4,1kW auf 75km/h, und wer diesen besteigen will, braucht dazu

Ausstattung	SR 50 N	B3	B4	CE	SR 80 CE
Blinkleuchten/Batterie		x 6V	x 6V	x 12V	x 12V
Scheinwerfer	25/25W	25/25W	25/25W	35/35W	35/35W
Elektronische Zündung				x	x
Elektro-Starter				x	x
Rückspiegel	1	1	2	2 (groß)	2 (groß)
verstellb. Federbeine				x	x
Seitengepäckträger			x	x	x
strukturierte Sitzbank				x	x
Rundtachometer	x	x			
Gerätekombination			x	x	x
Kombinationsschalter		x	x	x	x

Die Simson-Roller kosten 1880 Mark (SR 50N), 2190 Mark (SR 50 B3), 2365 Mark (SR 50 B4), 2885 Mark (SR 50 CE), 2995 Mark (SR 80 CE)

Gerätekombination, wie sie bei den Varianten SR 50 B4 (Blinkleuchten/Vierganggetriebe) und dem SR 50/SR 80 CE zum Einsatz kommt.





Hier fand das Triebwerk Platz. Es ist gummielastisch aufgehängt (Plastverkleidung oben und Rollertrittbrett samt Seitenverkleidung entfernt).

den „richtigen" Motorradführerschein (A). Die „M" (Kleinkraftrad) reicht dafür nicht!

Flüster-Triebwerk

Befürchten braucht allerdings niemand, daß der kleine Motor immer ordentlich auf Touren gehalten werden muß, um überhaupt ausreichende Zugleistung zur Verfügung zu haben. Wer Spaß daran hat, beschaulich mit flüsterndem Motörchen durch die Landschaft zu rollern, dem kommt dieses Triebwerk durchaus entgegen. Sein bescheidenes Drehmoment von 5,0Nm bei 4800U/min jedenfalls läßt nicht vermuten, wie zäh der Motor Fahrwiderstände auch noch weit unter dieser Drehzahl angeht.

Den konkreten Vorteil der 80er Variante lernt man wohl vor allem im Soziusbetrieb schätzen; dann erst recht, wenn Touren häufiger über Berg und Tal führen.

Wirksame Bremsen

Wichtiger noch als Sprintvermögen und Tempospitze sind für jedes Zweirad noch immer verläßliche Bremsen. Angesichts der kleinen Räder und der Minikonturen des Rollers insgesamt baut sich nicht gerade die Vorstellung auf, seine Bremsen verfügten über Schnellanker-Qualitäten. Und wieder ist man verblüfft: Die Roller-Bremsen „ziehen wie Gift". Roter Bremsbelag soll, hörten wir, maßgeblich an ihrer Wirksamkeit beteiligt sein, die vom Neuling Zurückhaltung fordert, damit er beim ersten kräftigen Einstieg ins Bremsgeschäft kein Salto mit blockierenden Rädern dreht.

Uns gefällt, daß dem Nachfolgenden Bremsmanöver auch dann über die 21-W-Bremsleuchte signalisiert werden, wenn sie der Fahrer allein mit der Handbremse bewältigt (Bremslichtkontakt am Handbremshebel!)

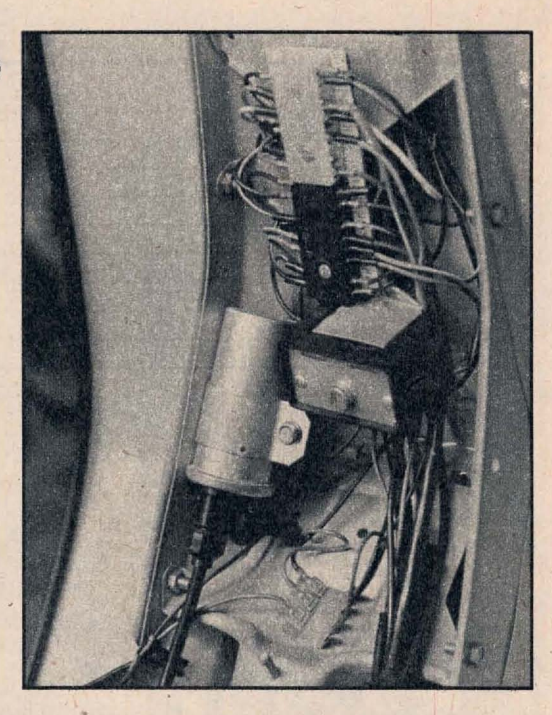
Elektrik-Steigerungen

Unterschiede in der Ausstattung der fünf Rollervarianten beziehen sich auf den allgemeinen Ausstattungs- bzw. Komfortgrad, besonders aber auch auf die elektrische Anlage. Während das – wie es werkamtlich heißt – „minimierte N-Modell" weder eine Batterie (also auch keine Ladeanlage) noch eine Blinkanlage hat (vier Monozellen versorgen hier das vorgeschriebene Signalhorn), kommt bei den Varianten SR 50 B3 und B4 eine Batterie (6V, 4,5Ah; unter der Sitzbank

'86 Kräder-karussell

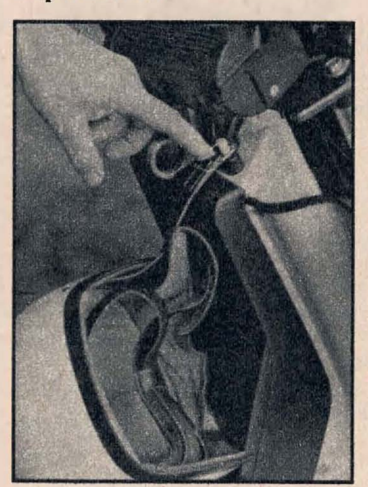
plaziert) mit elektronischer Lade- und Blinkanlage (ELBA) zum Einsatz. Die vier Blinkleuchten (je 21W) haben jetzt eine stabile, weil transistorgesteuerte Blinkfrequenz, und auch die Ladebedingungen für die Batterie werden dank der Elektronik-Ladeanlage verbessert.
Das dreigängige Modell B3 und das viergängige B4 haben zwar unterschiedliche Lenkerarmaturen (Rundtachometer mit separaten Kontrolleuchten bzw. geschlossene Gerätekombination), aber beide besitzen sie eine elektrische Leergang- (grün) und Fernlichtkontrolle (blau) sowie eine Lichthupe.
Für mehr Sicherheit gegen unbefugtes Benutzen des Rollers sorgt der Zündlichtschalter links im Lenkerpaneel. Er läßt sich nur mit einem Sicherheitsschlüssel schalten. (Auch die hochklappbare Sitzbank ist verschlossen.)
Mit der Scheinwerferleistung von 25/25W und einem Reflektordurchmesser von 136mm können sich schon die Modelle N, B3 und B4 sehen lassen, aber es gibt eine Steigerung: Der SR 50 CE hat – wie auch das Spitzenmodell SR 80 CE – nicht nur die bewährte elektronische Zündanlage und 35/35W Scheinwerferleistung, sondern auch einen Elektrostarter! Ein Druck auf den grünen Knopf oberhalb des Startvergaserhebels am rechten Lenkergriff genügt – schon läuft der Motor! Um eventuellen Kältekomplikationen vorzubeugen, wurde der normale Kickstarter dennoch beibehalten. Der CE-Roller mit 50 oder 70 cm³ (C = Comfort, E = Elektrostarter) bekam zugunsten der Funktionssicherheit des E-Starters ein auf

Blick hinter die (abgenommene) Plastverkleidung unterhalb des Lenkers: die „Elektrozentrale" eines SR 50 B3 bzw. B4 mit Zündspule und elektronischer Lade- und Blinkanlage. Oberhalb der Leitungsverbinder ist bei den CE-Modellen das Steuerteil der elektronischen Zündanlage untergebracht.



12V umgestelltes Bordnetz, also auch eine 12-V-Batterie (5,5Ah).
Die beiden komfortablen CE-Roller können mit weiteren „Zutaten" imponieren. Auffallend wohl zuerst: die fünffach (!) verstellbaren Federbeine (über einen Verstellring von Hand zu erledigen). Attraktiv und einladend ist auch die strukturierte Sitzbank (Steppimitation), nützlich sind die größeren Stabrückspiegel (120 statt 90mm Durchmesser). Und es gibt eine besonders attraktive Lackierung.
Pluspunkt bei allen Modellen: der aufklappbare Gepäckhaken unterhalb des Lenkers. Wer auch am Heck Gepäck unterbringen will, kann das beim B4 und CE (Serienausstattung) auf einem Seitenträger nach MZ-Vorbild. Werkzeug, Ersatzlampenkasten und Luftpumpe sind im Raum unter der wunderbar breiten und langen Sitzbank verstaut. Bei hochgeklappter Bank erreicht man den Tankverschluß.
Nette Geste und gleichzeitig Aufforderung zum Fahren mit Schutzhelm: Neben dem Gepäckhaken ermöglicht ein Stift, einen geeigneten Metallring des Helmverschlusses so aufzustecken, daß er bei nach rechts eingeschlagenem und mit Steckschloß gesichertem Lenker nicht mehr abgenommen werden kann.

Diebstahlsicherung für den am Roller zurückgelassenen Schutzhelm. Der Stift wird bei nach rechts schwenkendem Lenker vom oberen Klemmkopf der Telegabel abgedeckt. Links neben dem Stift der aufklappbare Gepäckhaken.



Einfahr-Rezepturen

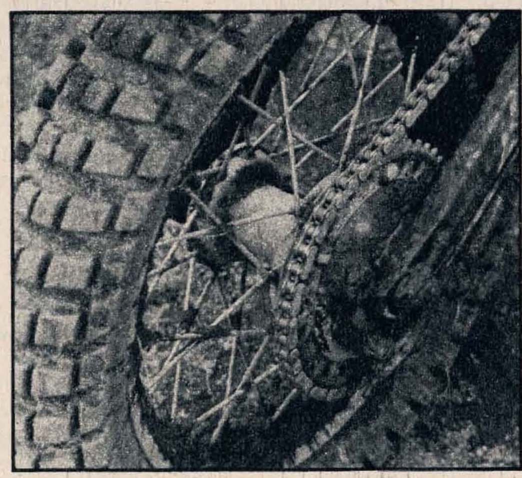
So neu wie am Tage des Kaufes bleibt kein Mokick, Roller oder Motorrad. Aber während gute Fahrzeugpflege Lack und Blankteile sehr lange in tadellosem Zustand erhalten kann, hat der Motor alle Chancen, schon nach wenigen Kilometern ziemlich „alt auszusehen". Dann nämlich, wenn er mißhandelt wird. Draufgängertum oder Unkenntnis prinzipieller Fahrregeln können neue Motoren martern. Die Folgen unterscheiden sich nicht. Im schlimmsten Falle ist's ein Kolbenklemmer mit Sturzgefahr für den Piloten.
Packen wir's richtig an, das Einfahren? Fahrzeughersteller halten sich mit Einfahrhinweisen erfahrungsgemäß zurück. Dafür haben sie guten Grund, denn eigentlich sind moderne Zweiradmotoren heutzutage nicht mehr darauf angewiesen, mit äußerster Zurückhaltung in Sachen Drehzahl und Fahrgeschwindigkeit über die ersten (Garantie-)Runden zu kommen. Gerade unsere Zweitaktmotoren sind vergleichsweise unempfindlich. Dennoch, manche Behandlungsfehler nehmen sie übel. Daraus muß nicht gleich ein auffälliger Schaden erwachsen. Sowas zeigt sich oft viel später, und vielleicht merkt's der Fahrer selbst noch nicht einmal, weil sich falscher Umgang mit dem neuen Motor lediglich in einem späteren Leistungsverlust äußert, der ja nicht unbedingt auffällt. Erst wenn das Mokick des Kumpels spürbar besser sprintet und Tempo 60 ohne großes Schwungholen aufbaut, erinnert man sich wieder an längst vergessene Einfahrsünden...
Simson bringt die richtige Rezeptur zum Einfahren in knapper Aufforderung an den Mann (oder das Mädchen): „In der Einfahrzeit ist die Belastung des Fahrzeuges langsam, aber stetig zu steigern." Außerdem macht unser Mokick-Hersteller darauf aufmerksam, daß die ersten 500km mit einem Kraftstoff-Öl-Gemisch im Verhältnis 33:1 (3% Öl) zu fahren sind. Dann ist 50:1 (2% Öl) vorgeschrieben.
Einlaufen muß sich bei einem Motor, der in jedem Detail mit der erforderlichen Paßgenauigkeit montiert wurde und bei dem die Materialgüte stimmt, nichts. Entweder es ist alles in Butter – oder ein Geburtsfehler führt früher oder später zu Komplikationen. Der Fahrer kann daran nichts ändern.
Dreh- und Angelpunkt des ganzen Einfahrens ist, den Motor mit häufig wechselnden Drehzahlen zu belasten. Konkret heißt das: Keine konstante Geschwindigkeit fahren, schon gar nicht mit hohen Drehzahlen oder etwa Vollgas! Auf Tempowechsel kommt es an.
Lange Gefällestrecken sollten nicht mit geschlossenem Gasgriff bei eingelegtem Gang hinuntergefahren werden (hohe Kolbengeschwindigkeit bei schlechter Schmierung: zwischendurch etwas Gas geben – oder Kupplung ziehen!).
Keinen guten Dienst erweist seinem neuen Motor aber auch, wer immer wieder nur im großen Gang mit wenig Gas und 40km/h das wohltuend leise Fahrgeräusch genießt. Ab und zu – z.B. während eines Überholvorganges – soll der Motor voll gefordert und in den Bereich höchster Drehzahlen (Vollgas) gebracht werden. Solche kraftvollen Spurts mit entsprechend großer Wärmeentwicklung im Zylinder (Zündkerze!) und im Abgassystem (Schalldämpfer) tragen dazu bei, daß leistungshemmende Ölkohlerückstände (auch an der Zündkerzenelektrode) wegbrennen. Außerdem muß vermieden werden, daß der Kolben bei anhaltend mäßigen Drehzahlen eine Verschleißbahn an der Zylinderwandung vorgibt, die zu niedrigen und mittleren, aber nicht zu Höchstdrehzahlen paßt, bei denen der Kolbenweg zwangsläufig um Millimeterbruchteile länger ist. Das hängt mit der höheren Kolbengeschwindigkeit vor der Verzögerung auf Null am jeweiligen Umkehrpunkt (oberer bzw. unterer Totpunkt) zusammen. Ein lange Zeit nur „zahm" bewegter Motor wird auch aus diesem Grunde immer unwillig Höchstdrehzahlen aufbauen, weil der Kolben dann – bildlich gesehen – zumindest erst einmal gegen einen „Rand" aus abgelagerter Ölkohle anläuft. Ihm fehlt's an notwendiger Bewegungsfreiheit nach oben.
Ein Tip noch zum Schluß: Hohe Fahrwiderstände (Steigungen, starker Gegenwind u.a.m.) können meistens nicht allein mit mehr Gas bewältigt werden. Man spürt, daß mehr Gas den Motor keine Drehzahlen dazugewinnen, sondern nur lauter werden läßt. Besonders kritisch sind „Zwitschergeräusche" (Klingeln) aus Richtung Zylinder, wie sie gequälte Motoren am Berg hören lassen. Hier liegt ein Klemmer in der Luft! Sofort herunterschalten! Die beste Rückversicherung, von einem Kolbenklemmer nicht zu Fall gebracht zu werden, sind gerade in der Einfahrzeit die beiden „vorsichtigen Finger" am Kupplungshebel. Diesen Vorsorgegriff (von Zeige- und Mittelfinger) sollte man zumindest in kritischen Situationen (Vollgassprint beim Überholen usw.) praktizieren. Der Hebel ist aber nur zu berühren, nicht unbewußt schon leicht ziehen (Kupplungsrutschen – Verschleiß!).

Die aktuellen Enduro-Hits

Die Enduro-Saison 1986 läuft auf Hochtouren. Nachdem zwei Pokalwettbewerbe der sozialistischen Länder und drei Europameisterschaftsläufe absolviert sind, werden nun alle Kräfte für die Mannschaftsweltmeisterschaften mobilisiert, die vom 8. bis zum 13. September rund um das italienische San Pellegrino Terme über die Naturbühne geht. „Six Days" – Härtetest für Männer und Maschinen über Hunderte von Kilometern.
Simson und MZ können diesen sechs Tagen der Superlative gelassen entgegensehen. Die Wettkampfprüfungen der vergangenen Monate zeigten, daß die von unseren Motorradwerkern für die Spitzenfahrer auf die Räder gestellten zweirädrigen Fünfkämpfer in ihren Paradedisziplinen Starten, Spurten, Langstreckenausdauer, Kraftentwicklung und Springen wieder auf Bestnoten zielen. In beiden Sportabteilungen wurden Nägel mit Köpfen gemacht. Immerhin pendelten die technischen Verbesserungen zwischen detailorientierter Modellpflege und kompletten Neukonstruktionen. JUGEND + TECHNIK stellt sie vor: die aktuellen Enduro-Hits aus Suhl und Zschopau – wie sie aussehen und was sie können.



Neues Federungssystem für die GS 125: über Hebel und zwei zentrale Federbeine wird die Hinterradschwinge abgefangen.



Ganz aktuell: Mit Beginn der 86er Saison fiel bei MZ der Kettenschutz weg – 3 kg Masseeinsparung.

Neues Fahrwerk für die GS 125

Die Suhler haben ihre Wettbewerbsmaschinen erheblich umgekrempelt. Das wird schon auf den ersten Blick deutlich. Man könnte fast von einer neuen Enduro-Generation sprechen.
Der 24kW starken und nur 100kg schweren GS 125 wurde ein völlig neuer Hinterbau spendiert. Eine Notwendigkeit, denn die bisherige Hinterradschwinge mit zwei außenliegenden Federn und Schwingungsdämpfern konnte trotz progressiver Federkennlinie (Federwege von 300 bis 330 mm!) den Anforderungen der derzeitigen Enduro-Jagden nicht mehr genügen.
Das Problem lag darin, daß sich das herkömmliche System nicht optimal auf die beiden Extremsituationen – sensibles Ansprechen bei kurzen Bodenwellen und Durchschlag-Sicherheit bei großen Sprüngen – abstimmen ließ. Über den Federweg betrachtet, war die Dämpfkraft ziemlich konstant. Beispiel: Bei einer vorrangigen Abstimmung auf Bodenwellen gab's nach „Sprungeinlagen" störende Nachschwingungen.
Das nun zum Einsatz kommende sogenannte Hebelsystem wird mit den Problemen besser fertig. Seine fahrdynamischen Vorteile rechtfertigen die geringfügig ansteigende Fahrzeugmasse und den höheren Fertigungsaufwand.
Zum Aufbau: Schwinge und Hebelsystem bilden ein Parallelogramm. Dabei ist ein Hebel an der Schwinge drehbar angebracht. Das Ende des Hebels ist über ein Koppelstück (Zuglasche) mit einem Fixpunkt am Rahmen verbunden. In der Nähe des freien Gelenkpunktes greift der Schwingungsdämpfer an. Interessant ist, daß bei der GS 125 zwei parallel arbeitende Schwingungsdämpfer wirken. Wenn einer defekt ist, verhindert sein „Nachbar" den (beim Monodämpfer zwangsläufigen) Totalausfall ...
Die GS 80 dagegen macht in Sachen Triebwerkstechnik den Vor-

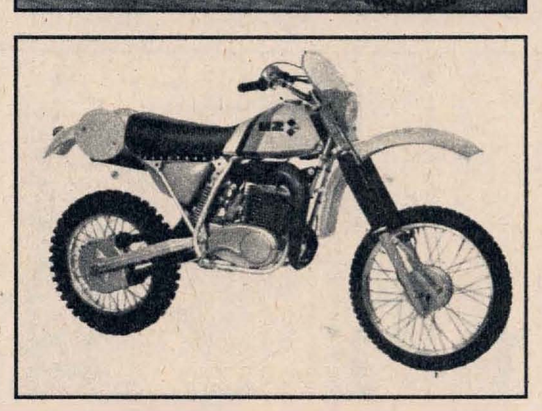
'86 Kräder-karussell



Die Werksmaschine der Viertelliterklasse: 29,4kW Höchstleistung. Der Starterhebel wird nach vorn (!) betätigt.



Die Halbliterversion besitzt gegenüber der 250er lediglich einen größeren und stärkeren Motor: 35,3kW. Die extremen Federwege (mehr als 300mm) führen zu einer gewaltigen Sitzhöhe.



Kleinserien-Renner für den Nachwuchs: Das leistungsgesteigerte Triebwerk (20,6kW) stammt von der bekannten ETZ 250.

reiter. Bei gleichen Abmessungen des bisher eingesetzten luftgekühlten 80-cm³-Motors (43,3mm Hub und 48mm Bohrung) wurde auf Wasserkühlung umgerüstet. Die Pumpe wird über ein Zwischenrad von der Kurbelwelle angetrieben: 14l Kühlmittelumlauf je Minute bei 11000 Touren. Gesunde Arbeitstemperaturen, erhöhte Standfestigkeit sind das Resultat (auch die größere Schwester soll einen „Wassermann" bekommen). 16kW leistet das kleine Kraftpaket; mit 7-Gang-Getriebe und um die 100km/h Spitze.

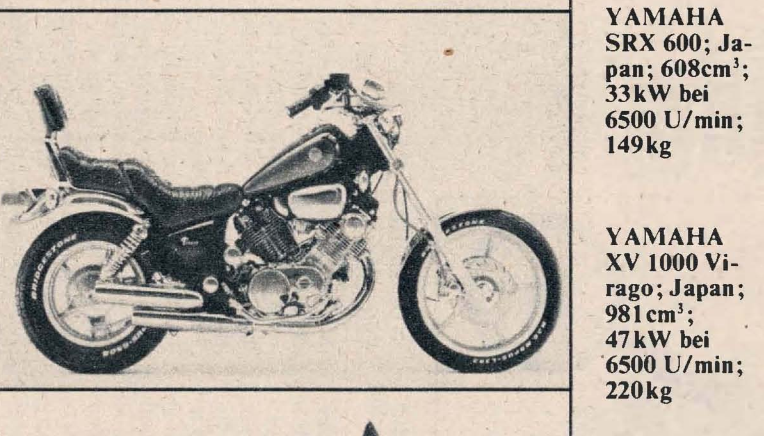
Spezielles für den Nachwuchs

MZ verfuhr sowohl mit dem 250er als auch mit dem 500er Modell nach dem Motto: Bewährtes beibehalten, Details verbessern. An der Luftkühlung ihrer Motoren wurde nicht gerüttelt.
Die Leistungen der Werks-Enduros sind bemerkenswert. So kann das Triebwerk der nur noch 109kg schweren 250er Version (248cm³ Hubraum bei 65mm Hub und 69 bis 70mm Bohrung) bei 7000 U/min mit 29,4kW wuchern. Einlaßmembran- und Auslaßschiebersteuerung garantieren jetzt einen noch günstigeren Drehmomentverlauf und bessere Dosierbarkeit der Kraft im unteren Drehzahlbereich. Verwendet wird wieder ein fußgeschaltetes Sechsganggetriebe: enorme Sprinterqualitäten, 135km/h Höchstgeschwindigkeit.
Die Motoren für die Halbliterklasse haben 350 bis 360cm³ Hubraum bei ebenfalls 65mm Hub, aber 82 bis 84mm Bohrung (je nach Schleifmaß). Ihre Leistungsspitzen liegen bei etwa 35,3kW und 6700 Touren. Hier genügt ein Fünfganggetriebe (über 140km/h).
Die zwei Geländerenner besitzen ein nahezu identisches Fahrwerk. Progressive Federung hinten (Hebelsystem mit 330mm Federweg) und Teleskopgabel vorn. Zur Massereduzierung (3kg) wurde mit Saisonbeginn auf den traditionellen Kettenschutz verzichtet. Geplant ist der Einsatz von Scheibenbremsen.
Ausschließlich für den Geländesport-Nachwuchs in den Motorsportklubs des ADMV der DDR bietet MZ in Kleinserie eine etwas „zahmere" Variante des 250er Enduro-Modells an; Motorleistung 20,6kW bei 6500 U/min, Fünfganggetriebe. Das Fahrwerk entspricht der Werksausführung, lediglich die Federwege sind kürzer. Mit diesem Motorrad wurde ein wettbewerbsfähiges Enduro-Sportgerät geschaffen, das talentierten jungen Leuten beste Einstiegschancen bietet.

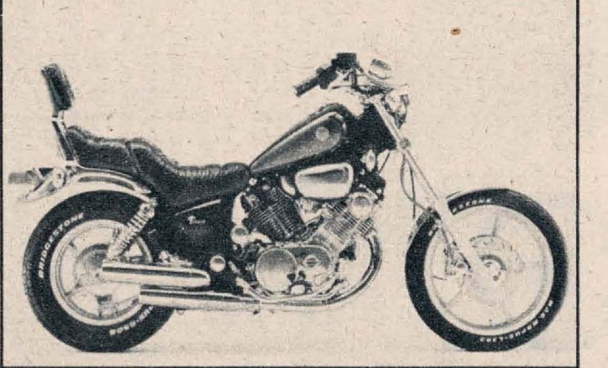
W. Riedel/W. Eschment/ J. Ellwitz

'86 Kräder-karussell Neuvorstellungen international

Die technischen Daten wurden uns in unterschiedlichem Umfang von den Herstellern übermittelt.

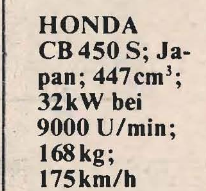


YAMAHA SRX 600; Japan; 608cm³; 33kW bei 6500 U/min; 149kg

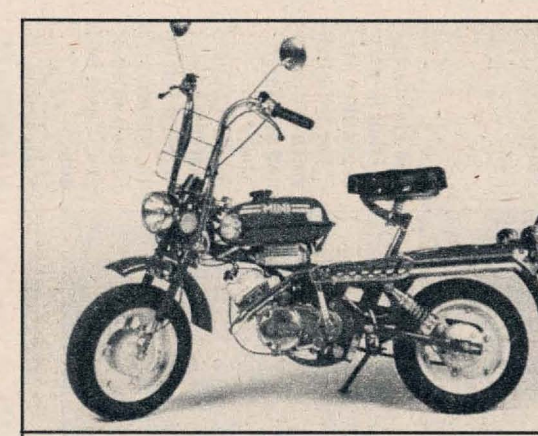


YAMAHA XV 1000 Virago; Japan; 981 cm³; 47 kW bei 6500 U/min; 220 kg





HONDA CB 450 S; Japan; 447 cm³; 32 kW bei 9000 U/min; 168 kg; 175 km/h

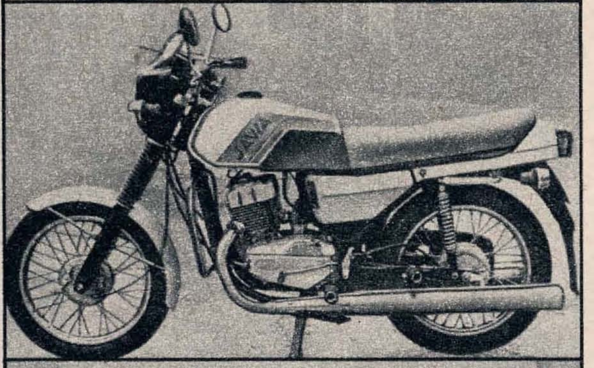


RIGA-30; UdSSR; 49,8 cm³; 1,32 kW bei 4400 U/min; 50 kg; 40 km/h

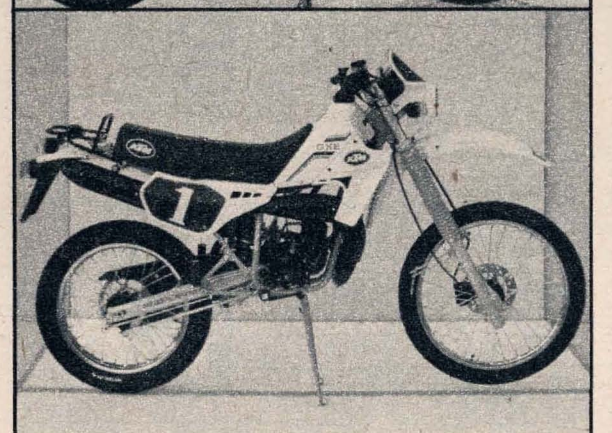
RIGA-24; UdSSR; 49,8 cm³; 1,32 kW bei 4400 U/min; 55 kg; 40 km/h



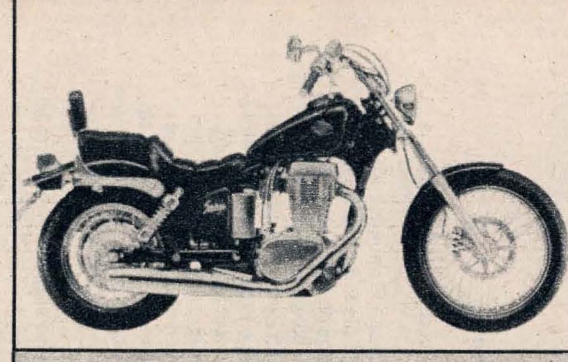
HONDA XL 600 RM; Japan; 591 cm³; 32 kW bei 6500 U/min; 153 kg; 160 km/h



JAWA 350/Typ 638-00; ČSSR; 343,47 cm³; 19 kW; 152 kg; 125 km/h



KTM 50 GXE; Österreich; 48 cm³; 2,44 kW bei 5000 U/min; 98 kg



SUZUKI LS 650; Japan; 652 cm³; 20 kW; 155 kg



SUZUKI DR 600 R DAKAR; Japan; 585 cm³; 32 kW bei 6500 U/min; 141 kg

vespa T5; BRD; 122 cm³; 9 kW bei 6700 U/min; 108 kg; 100 km/h

Fotos: Eschment (1), Riedel (5); Werkfoto

DOKUMENTATION



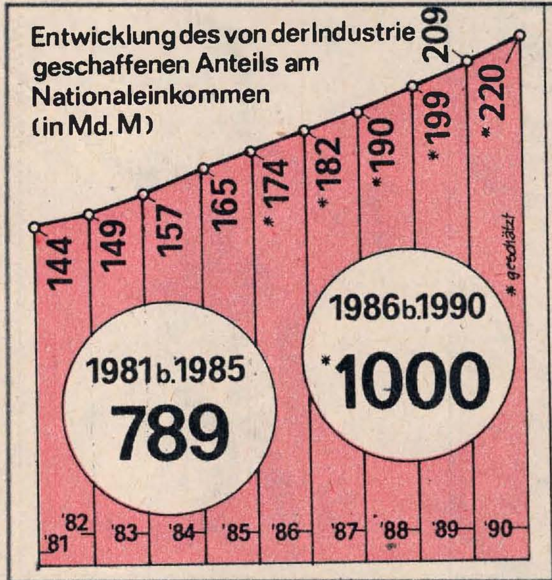
Die Wirtschaftsstrategie (7)

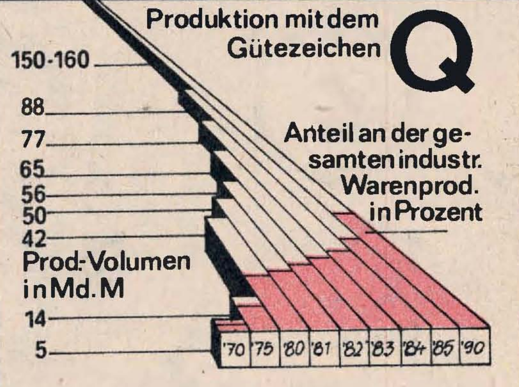
● **Die Industrie – größter Produzent von Nationaleinkommen**

Industrie und Volkswirtschaft

Die Volkswirtschaft unterteilt sich in zwei große Bereiche, in den produzierenden und den nichtproduzierenden Bereich. Zum produzierenden Bereich gehören: Industrie, produzierendes Handwerk, Bauwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Verkehrs-, Post- und Fernmeldewesen, Binnenhandel und sonstige produzierende Zweige (Projektierungsbetriebe, geologische Untersuchungsbetriebe, Textilreinigungsbetriebe u.a.m.).
Zum nichtproduzierenden Bereich gehören: dienstleistende Wirtschaft, Geld- und Kreditwesen, soziale und kulturelle Bereiche (Gesundheits- und Sozialwesen, Kunst, Kultur, Sport, Erholungswesen, Volksbildung usw.), staatliche Verwaltungen, gesellschaftliche Organisationen.
In der Volkswirtschaft sind 8,5 Mill. Menschen tätig, davon 6,7 Mill. in den produzierenden und 1,8 Mill. in den nichtproduzierenden Bereichen. Das Nationaleinkommen wird in dem produzierenden Bereich der Volkswirtschaft erzeugt. Dort nimmt die Industrie die dominierende Stellung ein.
Der Anteil der Industrie beträgt
- an den Beschäftigten 48 Prozent
- an den Grundmitteln (Gebäude, Maschinen, Ausrüstungen) 65 Prozent
- an den jährlichen Investitionen 75 Prozent
- am Materialbedarf 75 Prozent

Mit diesen Produktivkräften produziert die Industrie über 70 Prozent des Nationaleinkommens der Volkswirtschaft. Die Industrie ist auch der wichtigste und oft alleinige Produzent und Lieferant von Maschinen, Ausrüstungen, Informationstechniken, Schienen- und Straßenfahrzeugen, Rohstoffen und Materialien für die anderen produzierenden und die nichtproduzierenden Bereiche.
Die Leistungen der Industrie bilden in diesen Bereichen wesentliche Vorbedingungen für Effektivitätserhöhungen. Im Verkehrswesen sind es die Lieferungen der Ausrüstungen für die Elektrifizierung des Streckennetzes der Eisenbahn, in der Landwirtschaft die Dünge- und Pflanzenschutz-





Das Gütezeichen „Q" erhalten prüfpflichtige Industrieerzeugnisse (die übrigen werden nach Qualitätsstandards und -normen beurteilt und gehandelt, z. B. Rohbraunkohle, Elektroenergie, ...), wenn sie zum Zeitpunkt ihrer vollen Marktwirksamkeit in ihren Gebrauchseigenschaften und in ihrer Ökonomie internationale Bestwerte erreichen bzw. überbieten. Das Gütezeichen wird für höchstens 2 Jahre erteilt.

mittel sowie die Landmaschinen, in der Geld- und Kreditwirtschaft die Informationstechniken, um nur drei Beispiele zu nennen.

Anteil der Industrie am Nationaleinkommen 1986 bis 1990

Das Nationaleinkommen betrug im Fünfjahrplan 1981 bis 1985 1087 Md. M, daran war die Industrie mit 789 Md. M beteiligt.
Im Fünfjahrplanzeitraum 1986 bis 1990 ist eine Steigerung des Nationaleinkommens auf 124 bis 126 Prozent geplant. Innerhalb der Planperiode sollen mehr als 1300 Md. M erreicht werden. Den Hauptanteil muß wiederum die Industrie erwirtschaften, er wird etwa 1000 Md. M betragen. Gegenüber dem vorangegangenen Fünfjahrplan muß die Industrie also einen um 211 Md. M höheren Beitrag zum Nationaleinkommen leisten.
Allerdings wäre es ein Trugschluß anzunehmen, daß mit dem vorhandenen Erzeugnissortiment und Produktivitätsniveau die im Zeitabschnitt 1981 bis 1985 erreichte Summe von 789 Md. M auch für die kommenden fünf Jahre gesichert wird und diesem Sockelbetrag nur das Mehr von 211 Md. M durch wachsende Effektivität hinzugefügt werden braucht.
Das sich fortwährend schneller beschleunigende Tempo des wissenschaftlich-technischen Fortschritts läßt Erzeugnisse und Technologien in vielen Industriezweigen in immer kürzeren Perioden veralten. Deshalb ist die Erneuerungsrate der Produktion heute auch zu einer wichtigen Plankennziffer geworden. Wandelte sich im Maschinenbau das Erzeugnissortiment in den 60er Jahren und zu Beginn der 70er

Gesellschaftliches Gesamtprodukt und Bruttoprodukt der Wirtschaftsbereiche 1984 (in Md. M)

Bereich	Gesellschaftl. Gesamtprodukt bzw. Bruttoprodukt	Abschreibungen	Material	Nationaleinkommen bzw. Nettoprodukt
Industrie u. produzierendes Handwerk	434	17	252	165
Bauwirtschaft	42	1	27	14
Land- u. Forstwirtsch.	52	3	30	19
Verkehr, Post- u. Fernmeldewesen	31	3	18	10
Binnenhandel	29	1	7	21
Sonstige prod. Zweige	12	1	4	7
	600	26	338	236
Verrechnungen für Produktionsverbrauch (*			+14	−14
	600	26	352	222

(* = ergibt sich aus den Preisstützungen für Material; dieser Betrag wird in der Gesamtrechnung wieder berücksichtigt.

Beschäftigte, Grundmittel und Investitionen der produzierenden Bereiche 1984

Jahre innerhalb von 10 bis 30 Jahren, so ist man jetzt bei 3 bis 5 Jahren angelangt; in der Elektronikindustrie bei 1 bis 4 Jahren.
Ausgehend von dieser weltweiten Entwicklung wird in der Direktive zum Fünfjahrplan 1986 bis 1990 festgelegt: „Die Erreichung hoher Leistungen und die Gestaltung einer effektiven Produktions- und Exportstruktur der Volkswirtschaft verlangen einen Erneuerungsgrad der Produktion von über 30 Prozent, darunter bei Konsumgütern von jährlich 30–40 Prozent." Mit diesen hohen Erneuerungsraten soll die steigende nationale und internationale Nachfrage nach hochintegrierten Schaltkreisen, Rechen- und Informationstechnik, automatisierten Fertigungssystemen, modernen Ausrüstungen für biotechnologische Verfahren, hochveredelten Werkstoffen, hochwertigen technischen Konsumgütern, modischer Bekleidung, formschönen Möbeln usw. immer ausreichender gedeckt werden.
Dazu ein weiterer Auszug aus der Direktive: „Die Produktion neuentwickelter Erzeugnisse in der Industrie ist bis 1990 auf 140–150 Md. M zu erhöhen. Dazu sind im Zeitraum 1986 bis 1990 15000–16000 neue absatzfähige Erzeugnisse in hoher Qualität und guter Formgestaltung in die Produktion überzuleiten. Bei mindestens 60 Prozent der Neuproduktion ist internationales Spitzenniveau zu erreichen. Damit sind die Voraussetzungen zu schaffen, um die Warenproduktion mit dem Gütezeichen „Q" bis 1990 auf 150–160 Md. M zu erhöhen."
Dieser Erzeugniswandel trägt gleichzeitig dazu bei, viele der heute angewandten Technologien zu erneuern und zu modernisieren. Deshalb ist im Zeitraum 1986 bis 1990 die breite Entwicklung und Anwendung der Automatisierung vorgesehen. In der metallverarbeitenden Industrie soll die automatisiert gefertigte Produktion verdreifacht werden.
In den Fertigungsstätten ist dadurch ein Arbeitsproduktivitätszuwachs von 500 bis 600 Prozent möglich. Zugleich ist es eine Tatsache, daß zahlreiche neue Produkte nur mit neuen Technologien überhaupt herstellbar sind. Hochintegrierte mikroelektronische Schaltkreise können nur rechnergestützt konstruiert, automatisiert gefertigt und geprüft werden.

Grundlagen für den Leistungsanstieg in der Industrie

In den Jahren 1981 bis 1985 stieg die Arbeitsproduktivität auf 138 Prozent. Im Jahr 1985 betrug die Wachstumsrate 8,5 Prozent. Der spezifische Verbrauch an volkswirtschaftlich wichtigen Energieträgern, Roh- und Brennstoffen verringerte sich jährlich um 5,3 Prozent.
Zurückzuführen ist diese Effektivitätsentwicklung auf die verstärkte Nutzung wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse in der industriellen Praxis. Sie müssen auch im Fünfjahrplan 1986 bis 1990 das Wachstum der Arbeitsproduktivität auf 149–150 Prozent und die Senkung des spezifischen Rohstoff- und Materialverbrauchs um rund 30 Prozent tragen.
Wichtige Grundlagen, die dafür vorhanden sind:

- Von den 3,2 Mill. Berufstätigen der Industrie haben 85 Prozent eine abgeschlossene Berufsausbildung; 2,4 Mill. besitzen den Facharbeiter- oder Meisterabschluß, 300000 haben eine Fachschule und 155000 eine Hochschule absolviert. Ein wohlorganisiertes Weiterbildungssystem vermittelt fachbezogen an Facharbeiter bis zu Hochschulkadern das neueste Wissen. Damit werden die Berufstätigen aktiv für den technologischen Wandel vorbereitet.
- Von den Maschinen und Ausrüstungen der Industrie sind 30 Prozent nicht älter als 5 Jahre. Dazu zählen automatisierte Produktionsprozesse in fast allen Bereichen der Industrie, z. B. das Konverterstahlwerk in Eisenhüttenstadt, moderne Spaltanlagen der chemischen Industrie und komplex mechanisierte Braunkohlentagebaue.
- 80 Prozent der Walzstahlerzeugnisse sind hochveredelt, 30 Prozent der Plaste. Auch die Produktion von hochveredelten Chemiefaserstoffen stieg beträchtlich. Die Braunkohlenförderung deckt den wachsenden Bedarf der Energiewirtschaft und der Carbochemie. Wirtschaftsvereinbarungen mit der Sowjetunion sichern die notwendigen Roh- und Brennstoffimporte.
- Der Werkzeugmaschinenbau produziert zunehmend moderne flexible automatisierte Maschinensysteme. Die Produktion an mikroelektronischen Bauelementen und an Informationstechnik steigt jährlich um 20 bis 30 Prozent. Damit hat eine Entwicklung begonnen, die in den nächsten 10 bis 15 Jahren zu automatischen Fabriken führt. In allen Kombinaten bestehen leistungsfähige Abteilungen oder Betriebe für den Rationalisierungsmittelbau. Sie stellen bereits 25 Prozent aller Ausrüstungen für Rationalisierungsinvestitionen her.
- Zwischen den Industriekombinaten und der Akademie der Wissenschaften der DDR, den Universitäten, Hochschulen, Fachschulen und anderen wissenschaftlich-technischen Einrichtungen bestehen Verträge über die gemeinsame Entwicklung von Technologien, Verfahren und Erzeugnissen. Dadurch gelang es in der jüngsten Vergangenheit, die Einführung von Schlüsseltechnologien mit hohem Nutzen zu beschleunigen. Künftig soll an dieser Zusammenarbeit jeder zweite Wissenschaftler beteiligt sein. Zugleich soll die Grundlagenforschung der genannten wissenschaftlichen Institutionen stärker auf die technisch-technologischen und ökonomischen Erfordernisse der Kombinate ausgerichtet werden.

Turbosegel als Antriebskraft

Seit Ende 1985 befindet sich das mit Turbosegeln ausgestattete Experimentalschiff „Alcyone" des französischen Meeresforschers Jacques-Yves Costeau auf einer voraussichtlich zweijährigen Weltreise. Nach der gelungenen Jungfernfahrt von La Rochelle/Frankreich nach New York im Mai/Juni 1985 begann die „Alcyone" von Norfolk (US-Staat Virginia) aus eine Tiefsee-Forschungsexpedition. Nach 24 Monaten soll das Schiff nach Norfolk zurückkehren, wo sich der Sitz der Costeau-Stiftung für Meeres- und Umweltforschung befindet.

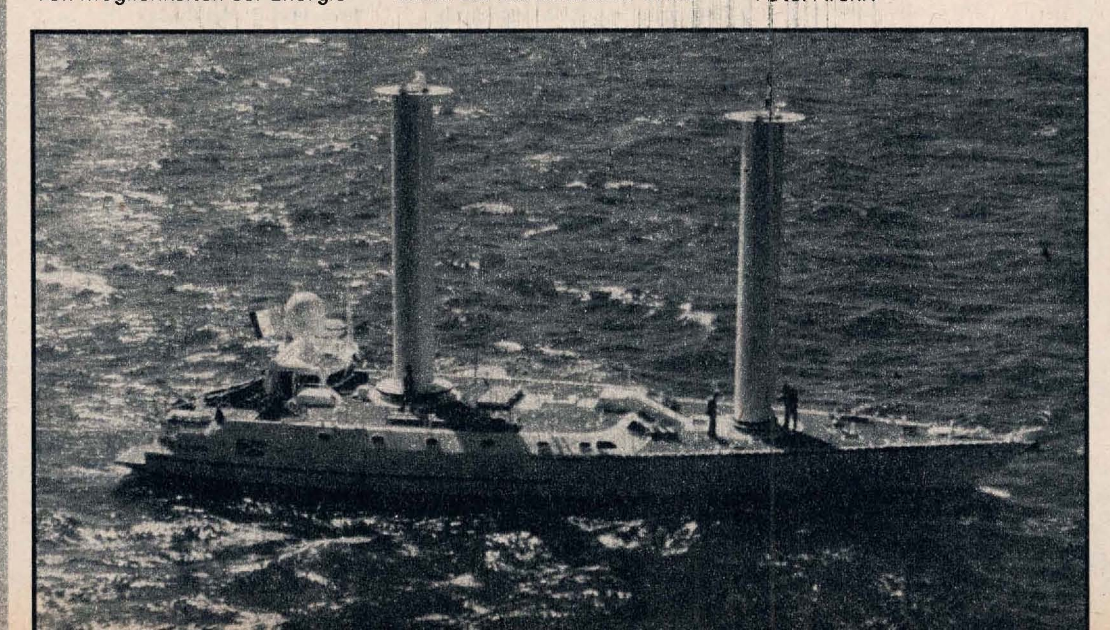
Das Seefahrzeug wird unter anderem Kap Horn umschiffen und später Kurs entlang der Pazifikküste auf Vancouver/Kanada nehmen. Das in einer französischen Werft gebaute Schiff wird auch in der südostasiatischen Region kreuzen, bis es schließlich über das Rote Meer, den Suezkanal und das Mittelmeer wieder den Atlantik überquert.

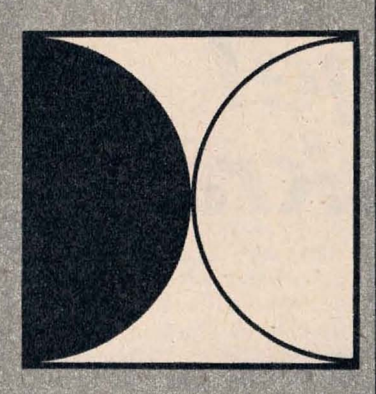
Neben Tiefseeforschungen stehen umfangreiche Erprobungen von Möglichkeiten der Energieeinsparung und gleichzeitiger Geschwindigkeitserhöhung beim Einsatz der „Alcyone" auf dem Programm. Das Schiff entstand aus Stabilitätsgründen in Leichtmetallbauweise als Einrumpfbau, während das Vorgängerschiff „Moulin-a-Vent" in Katamaranbauweise hergestellt worden war. Die aus Aluminium-Legierungen gefertigten zwei elliptischen Rotoren haben eine Höhe von 10,20 m, eine maximale Profilbreite von 2,05 m bei einem Durchmesser von 1,35 m. Sie funktionieren als Windsegel und werden gemeinsam mit zwei Dieselmotoren von jeweils 120 kW als Antriebskraft genutzt. Die Turbosegel sind nach Berechnungen des französischen Aerodynamikers Professor Malavard mit regelbaren Klappen ausgerüstet, die je nach Windrichtung eingestellt werden können. Ein Ansauggerät in den Zylindern verstärkt den Unterdruck und soll den Turbosegeln die fünffache Antriebskraft von normalen Segeln verleihen. Ein Computer steuert das miteinander verbundene Antriebssystem: Bei zunehmender Windstärke wird die Leistung der Motoren verringert, bei Abnehmen des Windes wieder erhöht. Treten hohe Windgeschwindigkeiten auf, schaltet der Computer die Motoren ganz aus, und die Rotoren dienen allein als Antrieb für die Fahrt des 31 m langen und 9 m breiten Schiffes. Bei alleinigem Rotorantrieb können Reisegeschwindigkeiten von 9 bis 11 kn erzielt werden. Nach Informationen der Costeau-Stiftung war bei der Jungfernfahrt im vergangenen Jahr mit diesem Antriebssystem eine Energieeinsparung von 25 bis 35 Prozent möglich.

Bei dem Prinzip des Turbosegels handelt es sich um eine Neuauflage des Flettner-Rotors. Die nach ihrem Erfinder Anton Flettner (1885–1961) bezeichnete Technik diente bereits vor etwa 60 Jahren zum Antrieb der Schiffe „Buckau" und „Barbara". Diese Entwicklung wurde seinerzeit jedoch nicht weiterverfolgt, da sich die damals mit Öl und Kohle befeuerten Schiffe im Einsatz als billiger erwiesen.

Manfred Radloff

Foto: Archiv





JUGEND + TECHNIK INTERVIEW



heute mit
Prof. Dr.-Ing. habil. Dietrich Hofmann

52, Wissenschaftsbereichsleiter Prüftechnik an der Sektion Technologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Vorsitzender des Zentralen Arbeitskreises Meßtechnik des Ministeriums für Wissenschaft und Technik, Mitglied des Vorstandes der wissenschaftlich-technischen Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik der DDR, Mitglied des Generalrates der internationalen meßtechnischen Konföderation IMEKO, Chairman des internationalen Technikkomitees Meßtheorie der IMEKO

Die Erfahrung, daß sich Qualitätswaren gut verkaufen, ist nicht neu. Doch noch nie hat die Qualität eine so große Rolle gespielt. Was sind die Gründe?

Professor Hofmann

Ganz pauschal kann man sagen: Die wachsenden Qualitätsanforderungen und die immer besseren Qualitätsangebote auf dem internationalen Markt. Ausgelöst wurde diese Entwicklung von der Mikroelektronik, vor allem vom Mikroprozessor. Auf modernen integrierten Schaltkreisen sind bis zu 500000 Schaltelemente aufgebracht. Damit verlangt die Mikroelektronik gegenüber der herkömmlichen Technik eine extreme Qualität. Das führt dazu, daß die Mikroelektronik schon von ihrer Herstellungstechnologie her geradezu revolutionäre Wirkungen auf andere Industriezweige hat. So auf die Informationstechnik (der Schaltkreisentwurf kann nur rechnergestützt – CAD-System – erfolgen), aber auch auf die Automatisierungstechnik (Schaltkreise können nur auf äußerst präzise arbeitenden automatisierten Fertigungslinien hergestellt werden). Die Nichteisenmetallurgie und die Chemie müssen hochreine Werkstoffe herstellen. Nicht zuletzt können Mikroprozessoren nicht mehr manuell geprüft werden, sondern nur automatisch. Das verlangt eine intelligente Meßtechnik.
Das waren nur einige Beispiele. Doch sie zeigen, daß mit der Herstellung der Mikroelektronik auch in anderen Bereichen eine neue Erzeugnisqualität gefordert wird.

Gibt es in der Technikgeschichte ein vergleichbares Produkt, das durch seine Herstellungstechnologie ebenso wie die Mikroelektronik auf andere Industriezweige ausstrahlte?

Professor Hofmann

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war das Auto ein solcher Fortschrittsträger. Denn es war und ist weit mehr als ein Transportmittel, es revolutioniert die Wirtschaft. Zu seiner Produktion war die massenhafte und präzise Stahlerzeugung und -verarbeitung, die massenhafte Elektrikproduktion und -verarbeitung Voraussetzung. Zur Montage des Autos wurde das Fließband erdacht. Diese Techniken und Technologien, die für das Auto entstanden, ermöglichten zugleich auch die massenhafte Produktion anderer Erzeugnisse. Das Fließband wurde nahezu für alle Massenprodukte in der metallverarbeitenden Industrie und der Textilindustrie zur bestimmenden Technologie. Folgeerscheinungen der Produktion von Autos waren auch das Anlegen von Straßen, Tankstellen, Servicestationen usw. Mit dem Auto bildete sich eine neue Infrastruktur heraus, das Land wurde bis in seine entferntesten Gebiete erschlossen, was wiederum die Industrialisierung förderte.
Um auf die Mikroelektronik zurückzukommen. Sie hat vor allem durch ihre Anwendung Einfluß auf die Qualitätsentwicklung der Industrie.

Worin begründet sich diese anwendungsbezogene Wirkung der Mikroelektronik?

Professor Hofmann

Mit dem Mikroprozessor wurde es erstmals möglich, geistige Prozesse ökonomisch vertretbar, zuverlässig und massenhaft technisierbar zu machen. In den gesamten vorangegangenen technischen Perioden konnte nur die Muskelkraft des Menschen technisch massenhaft vervielfältigt werden. Zeugnisse dafür sind die Eisenbahn, Kräne und Maschinen. Überall mußte jedoch der Mensch die Maschinen steuern, regeln, überwachen, ändern und betreiben. Diese Tätigkeiten werden nun mehr und mehr durch die Informationstechnik übernommen, deren Herzstück heute der Mikroprozessor ist. Maschinen steuern nun Maschinen. Der Mensch kann bei seiner Arbeit irren, die richtig programmierte Maschine nicht.

Die Mikroelektronik gestattet uns also Technologien aufzubauen, mit denen Erzeugnisse in höchster Qualität hergestellt werden. Zugleich ermöglicht ihre produktgebundene Anwendung Qualitätserzeugnisse. Da heute dazu übergegangen wird, Industrieprodukte rechnergestützt zu konstruieren (was die Konstruktionszeit bis auf ein Fünftel verkürzt) und die Erzeugnisse teil- bzw. vollautomatisiert zu fertigen (was die Produktionszeit im Zusammenspiel mit der rechnergestützten Produktionsvorbereitung drastisch senkt), ist es praktisch möglich, in immer kürzerer Zeit neue Produkte höherer Qualität mit niedrigeren Kosten herzustellen.
Das ist auch der Hauptgrund dafür, daß die Produktion in allen führenden Industrieländern einem schnellen Wandel unterliegt. Im Fünfjahrplan 1986 bis 1990 wird in der DDR ein Erneuerungsgrad der Produktion von 30 Prozent, bei Konsumgütern bis zu 40 Prozent jährlich angestrebt. Durch diesen internationalen Trend des schnellen Produktwandels erhöht sich der Konkurrenzdruck auf dem Weltmarkt mit einem wachsenden Angebot von Qualitätswaren, die zugleich billiger sind.

In immer kürzeren Abständen kommen neue Erzeugnisse auf den Markt. Was bietet den Produzenten die Gewähr, daß ihre Produkte tatsächlich gefragte Qualitätswaren sind?

Professor Hofmann

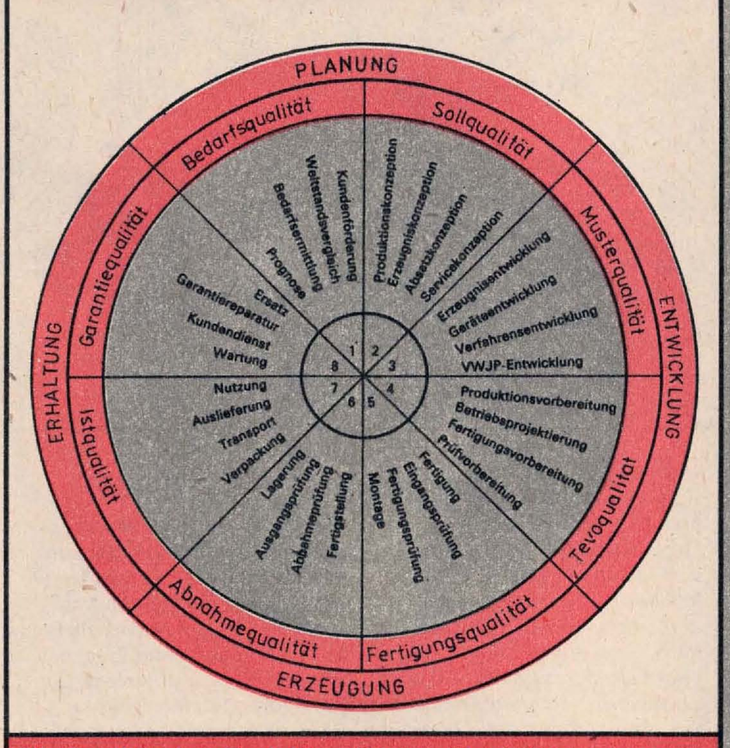
In den führenden Industrieländern wird die Leitung, Planung und ökonomische Stimulierung der Qualitätsentwicklung zunehmend auf die fehlerfreie Arbeit konzentriert. Diese Strategie der fehlerfreien Arbeit beginnt bei der Bedarfsermittlung und der Erzeugniskonzeption, geht über die Erzeugnisentwicklung und Produktionsvorbereitung bis hin zur Fertigungsprüfung und dem Kundendienst. Die fehlerfreie Arbeit beschränkt sich eben nicht,

Warum steigt das Angebot an Qualitätserzeugnissen auf dem Weltmarkt immer schneller?

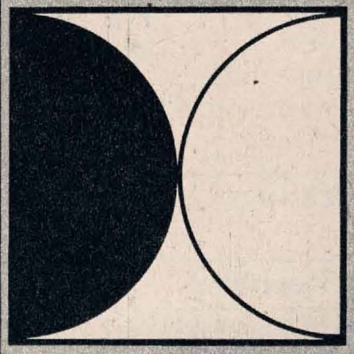
Was hat Erzeugniserneuerung mit Qualität zu tun?

Was ist intelligente Meßtechnik?

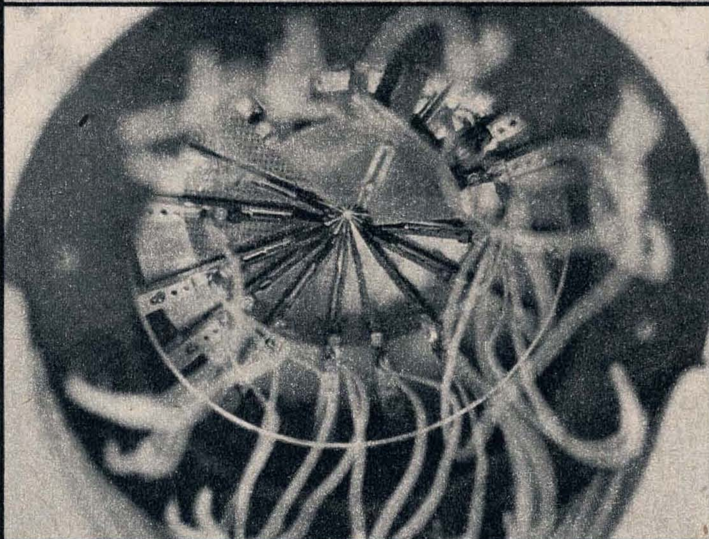
Warum ist automatisierte Produktion ohne automatisierte Prüftechnik unmöglich?



Die Qualität eines Produktes wird von vielen Faktoren in der Planung, Entwicklung, Fertigung und Erhaltung bestimmt.



Bevor die Halbleiterscheibe in die einzelnen Schaltkreischips zerteilt wird, muß jeder einzelne Schaltkreis noch getestet werden, denn mannigfaltige Material- und Prozeßfehler können seine Funktionsuntüchtigkeit verursacht haben. Im Fall eines Defekts wird ein Tintenklecks ausgelöst, der den Chip kennzeichnet.



wie vielfach noch angenommen wird, ausschließlich auf den Fertigungsprozeß.
Qualität und fehlerfreie Arbeit sind unscharfe Begriffe. Deshalb müssen sie für jedes Produkt so untersetzt werden, daß Qualitätsmerkmale personenunabhängig eindeutig beschrieben und überprüft werden können. Die besten Voraussetzungen dafür liefert die Meßtechnik. Meßtheorie und Meßpraxis, betriebliches und staatliches Meßwesen sowie nationale und internationale Gesetzgebung ermöglichen es, einheitliche, richtige, objektive und vergleichbare Informationen über Zustände und Vorgänge technischer Objekte zu gewinnen.

Sie erwähnten eingangs den Begriff „intelligente Meßtechnik". Was ist darunter zu verstehen?

Professor Hofmann

Die Mikroelektronik bewirkt auch verstärkt den Wandel der konventionellen Meßtechnik zur sogenannten intelligenten Meßtechnik. Sie ist definiert als Folge von Handlungen und Entscheidungen, die der objektivierten rechnergestützten Ermittlung, Beschreibung und Sicherung der Qualität dienen und den Vergleich mit einem Qualitätsnormal einschließen. Unscharfe subjektive Qualitätsvorstellungen werden auf meßbare Größen zurückgeführt. Damit wird Qualität exakt meßbar, angefangen bei der Forschung und Entwicklung über Konstruktion, Produktionsvorbereitung und Fertigung bis hin zu Verkauf und Kundendienst. Dabei darf man allerdings nicht übersehen, daß es in diesem Prozeß auch eine Anzahl von qualitätsbestimmenden Handlungen und Entscheidungen gibt, die heute noch nicht meßbar sind oder deren Messung zu teuer wäre. Grundsätzlich jedoch gilt, die Qualität durch meßbare Größen zu beschreiben. Das ermöglicht und erleichtert die konsequente Orientierung auf fehlerfreie Arbeit.
Im Maschinenbau, der Elektronikindustrie und der Verfahrenstechnik findet gegenwärtig ein technologischer Wandel statt. Dabei verläuft der Trend von der Mechanisierung über die Teilautomatisierung zur Vollautomatisierung. Diese Entwicklung muß die Meßtechnik mitvollziehen. Sie muß in automatisierte Fertigungsprozesse integriert werden, damit im gleichen Tempo, wie die Produktion verläuft, auch gemessen werden kann.
Durch die Entwicklung der Mikroelektronik schrumpfen die Rechner zu sehr kleinen, billigen, hochintegrierten Bauelementen zusammen, die integrierte Bestandteile von Meßgeräten werden. Solche modernen Meßautomaten fragen die Meßwerte von Sensoren für Längen, Winkel, Temperaturen, Durchflüsse, elektrische Spannungen und Stromstärken sowie Stoffdaten und Füllstände nacheinander auf Entfernungen von wenigen Millimetern bis zu mehreren Kilometern ab. Da sie in der Regel im Echtzeitbetrieb arbeiten, können die vom Meßautomaten aufgenommenen und verarbeiteten Informationen zur Steuerung des Prozeßablaufes unmittelbar zum Prozeß zurückgeführt werden. Damit wird die Qualität während des Produktionsprozesses kontinuierlich perfekt gesichert.

Könnten Sie uns für solche kontinuierliche Qualitäts- und Prozeßkontrolle Beispiele nennen?

Professor Hofmann

In der Chemieindustrie, in Kraftwerken, in Zementwerken werden Werte von 200 bis 2000 Meßstellen aufgenommen und verar-

beitet, wobei der Prozeßablauf territorial ausgedehnt ist und sich der gleichzeitigen Kontrolle bzw. der Beobachtung durch den Anlagenfahrer entzieht. Durch die intelligente Meßtechnik ist es möglich, im Echtzeitbetrieb den Prozeß optimal zu kontrollieren, zu regeln und zu steuern. Allein dadurch wird höchste Qualität der Produktion gewährleistet. Im automatisierten Maschinen- und Gerätebau haben rechnergestützte Meßautomaten zur Messung von Längen, Winkeln, Gewinden und Zahnrädern Bedeutung. Der VEB WEMA Union Gera baut automatisierte Fabriken für die Bearbeitung der Seitenständer für Rotationsmaschinen. Diese großen Ständer haben zahlreiche Bohrungen für Lager, die Toleranzen liegen im Mikrometerbereich. Bei der herkömmlichen Bearbeitung mußte der Mensch ständig die Maschinen anhalten und überprüfen, inwieweit er sich dem Toleranzbereich näherte. Bearbeitungsfehler waren nicht ausgeschlossen, die ständigen Unterbrechungen des Bearbeitungsprozesses verlängerten die Fertigungszeit. Bei der jetzigen automatisierten Fertigung überprüft ein automatischer Meßfühler die Einhaltung der Toleranz. Im Rechner des Meßgerätes ist die Zeichnung gespeichert, Meßwert und Zeichnungswert werden permanent verglichen. Ist der letztere erreicht, schaltet sich automatisch das Werkzeug ab. Vom Prinzip her kann das Meßgerät die Messung millionenfach wiederholen. Höchste Qualität ist so für jedes Erzeugnis garantiert, der subjektive Faktor ist ausgeschieden. Ein anderes Beispiel ist die Prüfung mikroelektronischer Bauelemente. Schaltkreise sind weder in ihren Abmessungen noch in ihrem Funktionsverhalten manuell prüfbar. Auf modernen integrierten Schaltkreisen sind bis 500 000 Schaltelemente untergebracht. Wie sollten diese manuell geprüft werden? Wieviel Jahre wären dazu nötig? Die gesamte mikroelektronische Technik kann nur automatisiert hergestellt und gemessen werden. Dabei beträgt der Zeitanteil für die Meß- und Prüfprozesse einschließlich der Fehlerlokalisierung und -beseitigung schon heute etwa 50 Prozent an der gesamten Herstellungszeit.

Sie haben, Genosse Professor, auf Ihrer Vorlesungsreise im vergangenen Jahr in Japan auch zahlreiche Industrieunternehmen besichtigt. Japanische Erzeugnisse haben sich durch Qualität weltweit einen guten Ruf verschafft. Konnten Sie bei den Betriebsbesichtigungen das Bemühen um Qualität erkennen?

Professor Hofmann

Ja. In jeder Fabrik hängen große Schilder, auf denen in japanisch und englisch steht: Qualität kommt zuerst. Dabei erklären die japanischen Fachleute, daß nach ihren Erfahrungen nur 20 bis 25 Prozent der Fehler eines Produktes in der Fertigung durch die Arbeiter verursacht werden, dagegen 75 bis 80 Prozent in der Produktionsvorbereitung, weil Forschung, Entwicklung sowie Konstruktion des Erzeugnisses und/oder sein Herstellungsverfahren mangelhaft waren. Deshalb wird besonders auf die fehlerfreie Arbeit in der Produktionsvorbereitung geachtet. Denn bei der immer schnelleren Erzeugniserneuerung muß die Produktionsvorbereitung in immer kürzerer Zeit abgeschlossen sein. Die Lebensdauer der Serien verringert sich. Der Arbeiter kann sich nicht mehr an das Erzeugnis gewöhnen, wie das früher war. Deshalb muß mit Produktionsaufnahme die Qualität garantiert sein. Die Meinung, laßt uns das Erzeugnis erst mal ein bis zwei Jahre herstellen, dann haben wir alle Fehler beseitigt, dann läuft es, die so mancher auch hierzulande vertritt, wird schon durch die Lebensdauer von Serien, die oft kürzer als ein bis zwei Jahre ist, widerlegt.

In den japanischen Fabriken bestehen viele Qualitätszirkel. Wie dienen diese der Sicherung der Erzeugnisqualität?

Professor Hofmann

Erst einmal muß ich mit einem weitverbreiteten Irrtum aufräumen. Mit der Qualitätssicherung der laufenden Produktion haben diese Zirkel nichts zu tun. Die ist perfekt. Diese Zirkel sind Weiterbildungszirkel. Die Mitarbeiter werden für die Qualitätssicherung der nächsten Erzeugnisse vorbereitet. Sie lernen, wie die Erzeugnisse zu prüfen sind, wie die Produktion zu steuern ist und welche Qualitätswerte einzuhalten sind. Und sie unterbreiten Vorschläge, was alles besser gemacht werden könnte. Vor- und Nachteile sowie Kosten werden abgewogen. War der Verbesserungsvorschlag gut, dann wird er unverzüglich realisiert.

Welchen Weg gehen Sie zur Weiterbildung auf dem Gebiet der Qualitätssicherung?

Professor Hofmann

Die Wissenschaftlich-technische Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik in der KdT hat zur schnellen Aneignung der Fähigkeiten und Fertigkeiten für rechnergestützte Arbeit das zentrale Bildungsprogramm INQAMESS insbesondere auf die rechnergestützte Qualitätssicherung CAQ ausgerichtet. Hierfür werden die Programmpakete rechnergestützte Prüftechnik INQAMESS-PT und rechnergestützte Qualitätssicherung INQAMESS-CAQ erarbeitet. Sie werden breit genutzt und haben sich sehr bewährt. Herausragende Leistung ist die rechnergestützte Meßmittelprüfung mit Datenmanagement auf Bürocomputerbasis INQAMESS-ULM/BC, die neben dem erfolgreichen Einsatz in der DDR auch mehrfach ins Ausland verkauft werden konnte.

Fotos: JW-Bild/Zielinski, privat; Zeichnung: Oßwald



Kannenmelkanlagen arbeiten im Zwei- und im Drei-Takt-Verfahren und bestehen im wesentlichen aus dem Maschinensatz, der Vakuumleitung und der Melkmaschine. Heike Mehlhase (vorn) und Angela Fitzner trainieren richtiges Kannenmelken. Lehrmeisterin Sibylle Höppner gibt dabei so manchen Tip.



Nachdem die Mädchen und Jungen im Unterricht das theoretische Rüstzeug erworben haben, trainieren sie praktische Fertigkeiten. So üben sie an drei bis vier Tagen rund vier Stunden am Fischgrätenmelkstand. Lehrmeisterin Margit Lehmann (Mitte) zeigt, wie's gemacht wird.

Lehrlingsausbildung in Groß Kreutz

Vom Gummieuter zum Trainerkabinett

In den 60er Jahren begann das VEG (Z) Groß Kreutz, Rinderzüchter auszubilden. Dazu gehörte auch Handmelken. Doch das nahmen die Herdbuchkühe auf ihre Art übel – sie reagierten mit Leistungsrückgang. Was tun? Weniger Milch war nicht zu akzeptieren, an der Ausbildung Abstriche machen wollte auch niemand.
Deshalb kamen findige Ausbilder auf die Idee, die Neulinge erst einmal am Gummieuter trainieren zu lassen.
Aus diesem Anfang – dem „Gummieuter-Training" – entwikkelte sich im Laufe der Jahre ein ganzes Kabinettsystem. Zuerst bekommen die Mädchen und Jungen im Unterricht theoretische Grundlagen vermittelt. Daran anschließend üben sie in

Meinungen

Ines Schmidt, deren Eltern Mitglied der LPG Pflanzenproduktion Beelitz sind: „Mir macht es Spaß, mit Tieren umzugehen. Und deshalb lerne ich Zootechniker. Ich möchte Mitglied der LPG Beelitz werden, mit der ich meinen Lehrvertrag abgeschlossen habe."

Riccardo Gartemann ist von der LPG Tierproduktion Damsdorf delegiert worden und will auch dorthin zurück. „Besonders interessieren mich technische Sachen. Da haben wir im Trainerkabinett 'ne Menge gelernt."

Katrin Schröder stammt aus Teltow. Ihren Lehrvertrag schloß sie mit der LPG Beelitz ab, und dort möchte sie auch Mitglied werden „Find ich gut, daß man hier im Trainerkabinett so schön für die Praxis vorüben kann."

Manuela Löloff war fünf Wochen in der LPG Brück am Fischgrätenmelkstand. „Es gefiel mir ganz toll da. Denn durch das Training ist es ganz gut gelaufen in der Praxis, fand ich."

Petra Britzke, die Bauerntochter, stammt aus Steinberg, Kreis Brandenburg. „Ich will im nächsten Jahr die Lehre mit der Note 2 abschließen und anschließend in meinen Kreis zurückkehren. Dort möchte ich Genossenschaftsmitglied werden, in der ZGE Milch Glienecke arbeiten und später auch meinen Meister machen."

Angela Fitzner konnte erstmals in der LPG Krahne ihre Fertigkeiten anwenden, die sie in den Groß Kreutzer Trainerkabinetten erworben hat. „Hier bekommt man einen richtigen Einblick in die ganzen Gerätschaften und lernt sehr viel. In der LPG empfand ich dadurch mehr Atmosphäre."





Fotos: Roski



Zum Melkzeug gehören Melkbecher, Zentrale sowie Milch-, Puls- und Vakuumschläuche. Ines Schmidt und Petra Weinholz (rechts) probieren sich im richtigen Umgang damit.

Wichtiger Bestandteil jeder Melkanlage ist der Pulsator. Er erzeugt den rhythmischen Wechsel von Unterdruck und atmosphärischem bzw. Überdruck im Melkbecher. Riccardo Gartemann (links) und Christian Rottstock beschäftigen sich mit Demontage und Zusammenbau eines Pulsators.

vier Trainerkabinetten, bis jeder Handgriff, bis die Reihenfolge der Handgriffe richtig sitzt. Die Lehrlinge sollen mit aller Technik, die in unserem Lande gebräuchlich ist, umgehen können. Deshalb üben sie im Grundtrainerkabinett mit Kannenmelkanlage, an den Rohrmelkanlagen M620 und M622 (die M624 wird hinzukommen), am Fischgrätenmelkstand und am Weidemelkstand.
Die Anlagen in den Trainerkabinetten entstanden allesamt mit den Lehrlingen – angeleitet und unterstützt von Lehrern und Lehrmeistern – in der MMM-Bewegung. Aus nicht mehr gebrauchten und aufgearbeiteten wie auch aus Originalteilen vom VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda, der Melktechnik herstellt, wurden die Trainingsplätze zusammengebaut.
Als ersten Vorteil der in Groß Kreutz praktizierten Ausbildung am Trainer hebt der Direktor der Betriebsberufsschule, Horst Lehmann, hervor: „Keine Produktionsausfälle. Der Lehrling übt an Originaltechnik, bis er sie beherrscht, so daß er dann in der LPG unter Anleitung eines Lehrfacharbeiters sein praktisches Können weiter ausprägen kann. Unsere Buchführung weist auch aus, daß die Arbeitsleistungen der Lehrlinge beträchtlich gestiegen sind."
Die 640 Mädchen und Jungen kommen aus fünf Kreisen des Bezirkes Potsdam: Belzig, Rathenow, Potsdam, Brandenburg, Nauen. Die meisten von ihnen haben ihren Lehrvertrag mit einer Genossenschaft abgeschlossen. Dort absolvieren sie auch im ersten Lehrjahr ihre Praktika, die bis zu 17 Wochen ausmachen können, sowie ihr praktisches zweites Lehrjahr. In Groß Kreutz haben sie dann nur noch fünf Wochen Theorie. Diese Form der Lehrlingsausbildung schafft engere Beziehungen zur Genossenschaft, führt zu Gesprächen über den künftigen Einsatz, weckt und festigt den Wunsch, dort einmal Mitglied, dort einmal seßhaft zu werden.
Zu Hause im Dorf – diesen Wunsch unterstützt die Betriebsberufsschule nach Kräften. Schließlich geht es um den Nachwuchs für die Klasse der Genossenschaftsbauern. So macht man die Lehrlinge mit dem Musterstatut vertraut, ebenso mit dem Statut der Vereinigung der gegenseitigen Bauernhilfe. Das volkseigene Gut lädt LPG-Vorsitzende und andere Leiter zu Diskussionen über Rechte und Pflichten eines Genossenschaftsbauern ein. Persönliche Gespräche kommen hinzu. Auch Elternversammlungen, an denen Lehrlinge und Vertreter der Genossenschaften teilnehmen, streifen dieses Thema. Und wenn Vertreter des VEG Anleitung geben für die praktische Ausbildung in den Genossenschaften, vor allem darauf achten, daß der Lehrplan eingehalten wird, ist das auch ein Beitrag, daß sich die jungen Leute einmal in ihren Dörfern wohlfühlen werden.
Die meisten Lehrlinge wurden von Genossenschaften zur Ausbildung delegiert – die meisten wollen in ihre zurück. Dem entsprechen auch die zunehmenden Anträge, schon als Lehrling Mitglied der Genossenschaft zu werden.

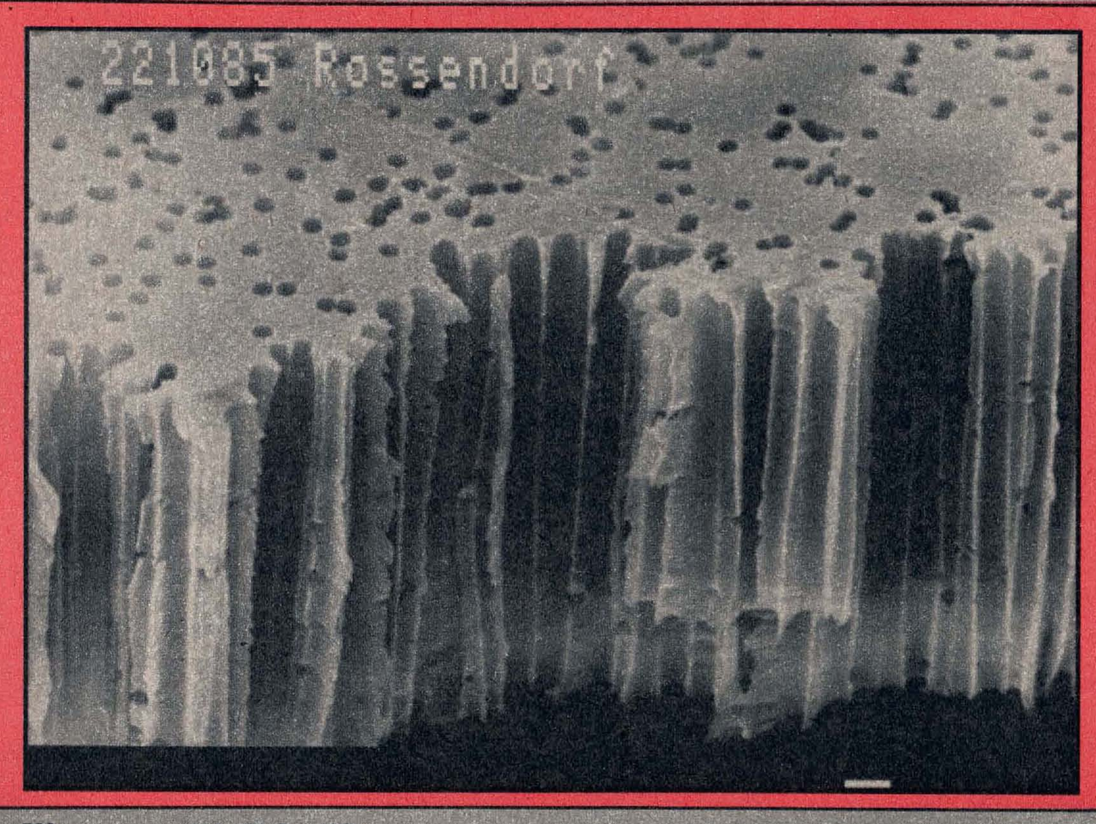
Dieter Römmler

Das Vereinigte Institut für Kernforschung in Dubna – Muster erfolgreicher wissenschaftlicher Integration der sozialistischen Staatengemeinschaft – ist jetzt 30 Jahre alt. Grundlagenforschung wird hier betrieben, darüber ist viel gesprochen und geschrieben worden. Doch fällt so manche praxiswirksame Lösung, die von der Volkswirtschaft aufgegriffen wird, dabei ab. Ein Beispiel sind die

Kernspurmikrofilter

Exakte Ionen

In der Natur gibt es bekanntlich 92 chemische Elemente. Doch die Wissenschaft ist heute in der Lage, im Labor viele weitere künstliche Elemente herzustellen. Das Vereinigte Institut für Kernforschung in Dubna ist eine solche Einrichtung, in der die Synthese künstlicher Elemente neben anderen Aufgaben zum Forschungsalltag gehört. Begonnen hatte es u. a. mit dem Element 104, das nach dem sowjetischen Atomphysiker Igor Kurtschatov „Kurtschatovium" genannt wurde. Wie erzeugt man neue Elemente? Eigentlich ganz „einfach": Ionen der Elemente des Periodensystems werden in einem Zyklotron (Teilchenbeschleuniger) so energiegeladen beschleunigt, daß sie in der Lage sind, Kernumwandlungen durchzuführen, wenn man sie auf bestimmte Targets (einer „Zielscheibe" vergleichbar) anderer Elemente schießt.
Das Hauptinteresse der Wissenschaftler in Dubna gilt der Grundlagenforschung, aber schon nutzen auch andere Disziplinen und

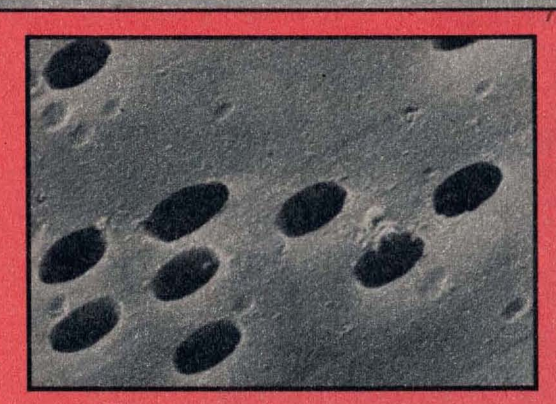


Anwender aus der Praxis die dort gewonnenen neuen Erkenntnisse. Beeindruckende Beispiele für die unmittelbare Praxiswirksamkeit des Laboratoriums für Kernreaktionen in Dubna sind unter anderem umfangreiche Arbeiten zu speziellen Methoden der Aktivierungsanalyse. Hier werden Elemente auf ihre Teilchenreaktionen untersucht. Die Proben kommen aus vielen Ländern, so aus Kuba und auch aus unserer Republik. Die Ergebnisse liegen zehnmal schneller vor als mit anderen Methoden. Ein zweites Problem: Physiker, Chemiker, Biophysiker, Biologen und Mediziner nutzen das einmalige Angebot für Experimente mit Teilchen unterschiedlichster Masse, Ladung und Energie. So können Radiochemiker hier kurzfristig praktisch jedes beliebige Isotop in sehr reiner Form herstellen. Methoden, die ursprünglich für die Suche nach superschweren Elementen entwickelt wurden, lassen sich zum Beispiel beim Umweltschutz anwenden, Spurenelemente sind in biologischen Umsetzungsprozessen verfolgbar...

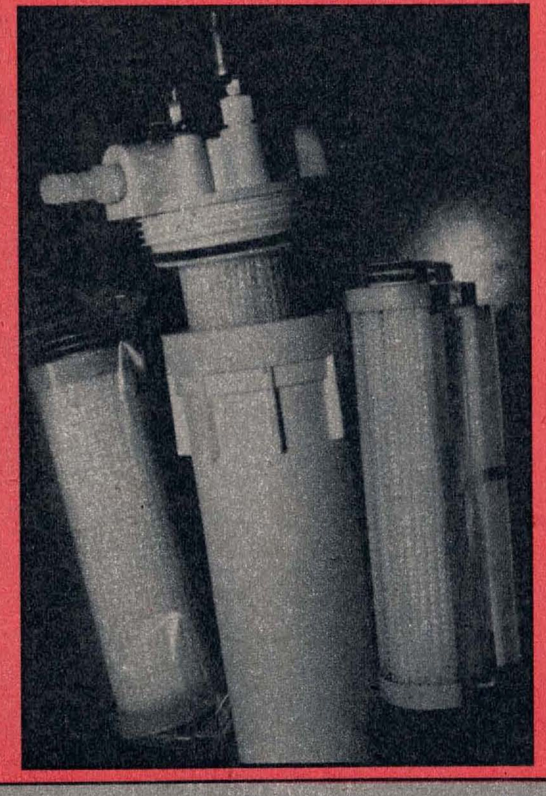
Die Anwendungsbereiche sind breit gefächert. Doch einer fasziniert besonders: Denn hierbei geht es nicht schlechthin um Analysenmethoden, sondern um die Produktion von Filtern. Die Technologie dieses Kernspurmikrofilters ist ein Kind der Nachweistechniken der Schwerionenphysik. Der physikalisch-chemische Grundprozeß ist relativ einfach: Ein schweres Ion hinterläßt beim Durchdringen von Materie eine latente Spur. Nehmen wir an, es handelt sich um eine spezielle dünne Plastfolie. Die Struktur dieses Polymers wird durch das Ion entlang der Teilchenbahn zerstört, Makromoleküle zerbrechen, reißen auf, einige chemische Bindungen lösen sich. Nach einer Ätzung in Alkalilauge verwandelt sich diese Plastfolie in ein Sieb mit feinsten, stets kreisrunden und gleichgroßen Poren von 0,05 bis 10 Mikrometern.

Die Vorzüge dieser Technologie von Membranfiltern liegen auf der Hand. Der Porendurchmesser ist wahlweise einstellbar und beginnt im Submikrometerbereich bei 0,05 Mikrometern und endet bei etwa 10 Mikrometern. Eine Feinheit, die sich durch keine chemische oder mechanische Technologie – mit Nadeln zum Beispiel – erreichen läßt. Nutzer der inzwischen in Dubna industriemäßig erfolgenden Herstellung dieser Filter sind all jene, die auf Membranfiltrationen angewiesen sind. Beispielsweise sind Bakterien nicht kleiner als 0,2 Mikrometer. Membranfilter mit Poren kleiner als diese Größe sind also in der Lage, aus Lösungen Bakterien vollständig zu entfernen. Pharmazie, Lebensmittelindustrie, Biologie, im speziellen die Mikrobiologie, können davon profitieren.

Der größte Anwender natürlich



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Kernspurmikrofilters aus dem Vereinigten Institut für Kernforschung Dubna. Der Porendurchmesser beträgt 1 Mikrometer.



Patronenfilter (0,5m²) mit Gehäuse für die Mikrofiltration im industriellen Bereich.

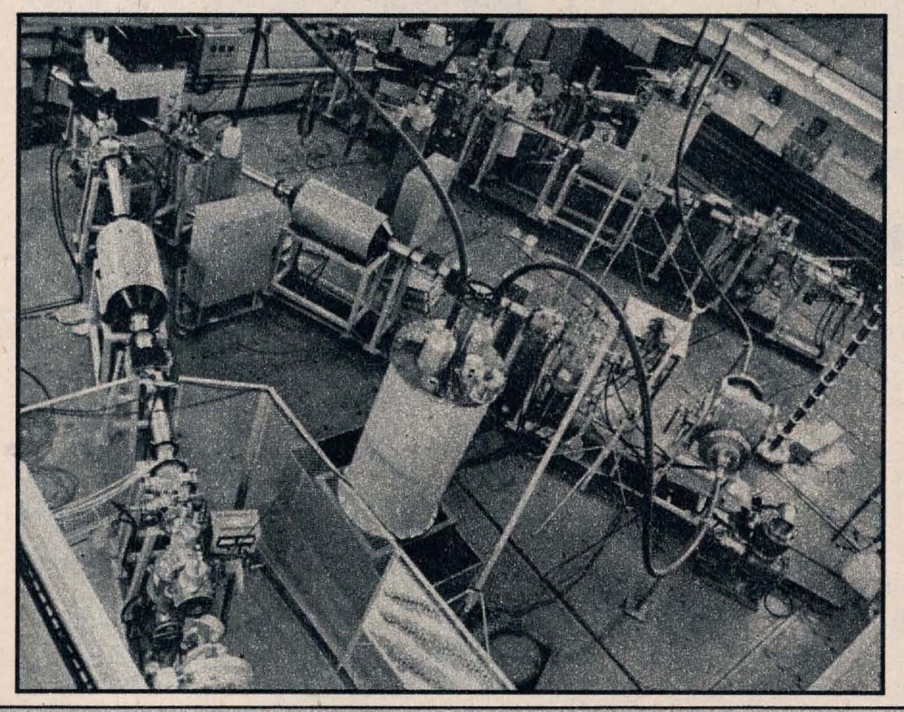
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Bruchkante eines Kernspurmikrofilters aus dem Zentralinstitut für Kernforschung Rossendorf der Akademie der Wissenschaften der DDR. Der Bruch erfolgte in flüssigem Stickstoff.

ist die Mikroelektronik, wo es um partikelfreie technologische Prozesse geht. Hier leisten die Dubnaer Membranen als Partikelfilter außerordentlich gute Dienste. Die Produktivität eines Schwerionenstrahls ist sehr hoch. In nur wenigen Wochen können große Mengen Filtermaterial hergestellt werden. Es handelt sich um große Dimensionen. Mit einem Schwerionenbeschleuniger kann man in einem Jahr mehrere 10000m² Filtermaterial herstellen.

Technologie überführt

Die Kernspurmikrofilter haben auch in unserer Republik Einzug gehalten. Die Technologie zur Bestrahlung und Ätzung wurde im Zentralinstitut für Kernforschung Rossendorf der Akademie der Wissenschaften der DDR weiterentwickelt. Sie wird gegenwärtig ihrer praktischen Nutzung zugeführt. Angeregt durch die im Vereinigten Institut für Kernforschung durchgeführten Arbeiten wurde im Zentralinstitut für Kernforschung Rossendorf die Möglichkeit zur Herstellung von Kernspurmikrofiltern geprüft. Die technischen Voraussetzungen erwiesen sich zunächst als ungünstig. Der Tandembeschleuniger des Zentralinstituts für Kernforschung hat im Vergleich zum Zyklotron U-300 ein geringes Beschleunigungsvermögen und einen wesentlich geringeren Strahlstrom. Er war außerdem nur für die Beschleunigung von Protonen und Deuteronen ausgelegt. So mußte zunächst eine leistungsfähige Ionenquelle zur Erzeugung schwerer, negativ geladener Ionen beschafft werden. Dieses Problem wurde durch die Entwicklung einer Sputterquelle erfolgreich gelöst. Anstelle der in Dubna benutzten Xenonionen können jedoch mit dem Tandembeschleuniger nur die wesentlich leichteren Chlorionen auf eine Energie beschleunigt werden, die ausreicht, um die etwa 10 Mikrometer dicke Polyesterfolie zu durchschießen. Dieser Nachteil wird durch eine anschließende chemische Sensibilisierung der Teilchenbahnen wieder wettgemacht. Das patentierte Verfahren ist ein Ergebnis der in Rossendorf durchgeführten Grundlagenuntersuchungen zum Prozeß der Spurbildung und -ätzung. Ende 1985 konnte dann die Versuchsproduktion von Kernspurmikrofiltern aufgenommen werden. Das neue Material wurde unter anderem bereits in der Mikroelektronik zur Herstellung partikelfreier Medien und zur Sterilfiltration in der pharmazeutischen Industrie erfolgreich getestet. Vielversprechende Ergebnisse gibt es ebenfalls aus der Biotechnologie, zum Beispiel bei der Gewinnung von Enzymen. Im Bereich der Medizintechnik werden die Kernspurmikrofilter bereits bei der Produktion von Sicherheitstrennkammern, die bei der Dialyse benötigt werden, eingesetzt. Jetzt besteht die Aufgabe, das Verfahren in die Industrie zu überführen und die Mikrofilter zu Filtersonden und Patronenfiltern weiterzuverarbeiten.

Elisabeth Manke



Versuchsaufbauten im Experimentiersaal des Schwerionenzyklotrons K-400 des Vereinigten Instituts für Kernforschung.

Seit zwei Jahrzehnten steht der bedeutende sowjetische theoretische Physiker und Mathematiker, Akademiemitglied Nikolai Bogolubow, an der Spitze des Vereinigten Instituts für Kernforschung. Unsere Autorin, Elisabeth Manke, hatte Gelegenheit zu einem Gespräch mit Professor Bogolubow:

Hier in Dubna wird in erster Linie Grundlagenforschung betrieben – doch in verstärktem Maße werden diese Forschungsergebnisse auch volkswirtschaftlich genutzt. Können Sie uns einige Beispiele der praktischen Nutzung der Hochenergie geben?

Die Geschichte der Wissenschaft lehrt uns, daß jeder Erfolg in der Theorie früher oder später zu neuen Errungenschaften in der Praxis führt. Ich möchte mir jedoch nicht anmaßen, den praktischen Anwendungsbereich der Ergebnisse der Hochenergiephysik im Detail zu umreißen. Die Struktur und Gesetze der Wechselwirkung von Elementarteilchen zu untersuchen, ist ein sehr komplizierter Wissenszweig, in dem die Technik eine große Rolle spielt. Im Laufe der Vorbereitung und Durchführung der anfallenden Experimente erarbeiten die Wissenschaftler für jeden konkreten Fall so manche originelle Lösung. Die Entwicklung der Hochenergiephysik war stets begleitet vom Entstehen prinzipiell neuer physikalischer Apparaturen, Techniken, Methodiken, die dann in vielen Bereichen der Volkswirtschaft breiteste Anwendung fanden. Ein hervorstechendes Beispiel ist die moderne Rechentechnik, zu deren Entstehen und vielseitiger Entwicklung die Bedürfnisse des physikalischen Experiments beigetragen haben. Von der Entwicklung effektiver experimenteller Verflüssigungsanlagen ging ein nachhaltiger Impuls für die Industrieproduktion von Kryogen aus.

Die Schaffung von Detektoren zum Nachweis von Elementarteilchen, zum Beispiel verschiedenartige Proportional- und Driftkammern, führte zu deren umfassender Nutzung für Präzisionsuntersuchungen der Struktur biologischer Objekte. Das sind nur ein paar Beispiele für die „Ausbeute" aus den Leistungen der Hochenergiephysik.

Um einmal unserer Phantasie im Hinblick auf die Perspektiven der praktischen Nutzung der Elementarteilchenphysik freien Lauf zu lassen: Wahrscheinlich könnte die Bestätigung der Idee von der zusammengesetzten Struktur der Elementarteilchen zur Entdekkung neuer Energieressourcen führen. Es könnte aber auch sein, daß in nächster Zeit ein praktisches Ergebnis an der Nahtstelle zwischen Hochenergiephysik und anderen Wissenschaften, etwa der Biologie, zu erwarten ist.

Schon jetzt zeigen sich beachtliche Fortschritte bei der Nutzung beschleunigter Teilchen für biologische und medizinische Forschungen, die in unserem Institut betrieben werden.

Sicher aber ist: Indem wir uns mit Bereichen wie Grundlagenwissenschaften, Elementarteilchenphysik und Kernphysik befassen, die scheinbar weit entfernt von unmittelbarer praktischer Nutzanwendung sind, entwickeln wir neue Elektronensysteme, neue Werkstoffe und Methoden ihrer Bearbeitung, neue Substanzen und noch vieles andere, was die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts fördert und die wissenschaftlich-technische Kultur der Gesellschaft insgesamt vervollkommnet.



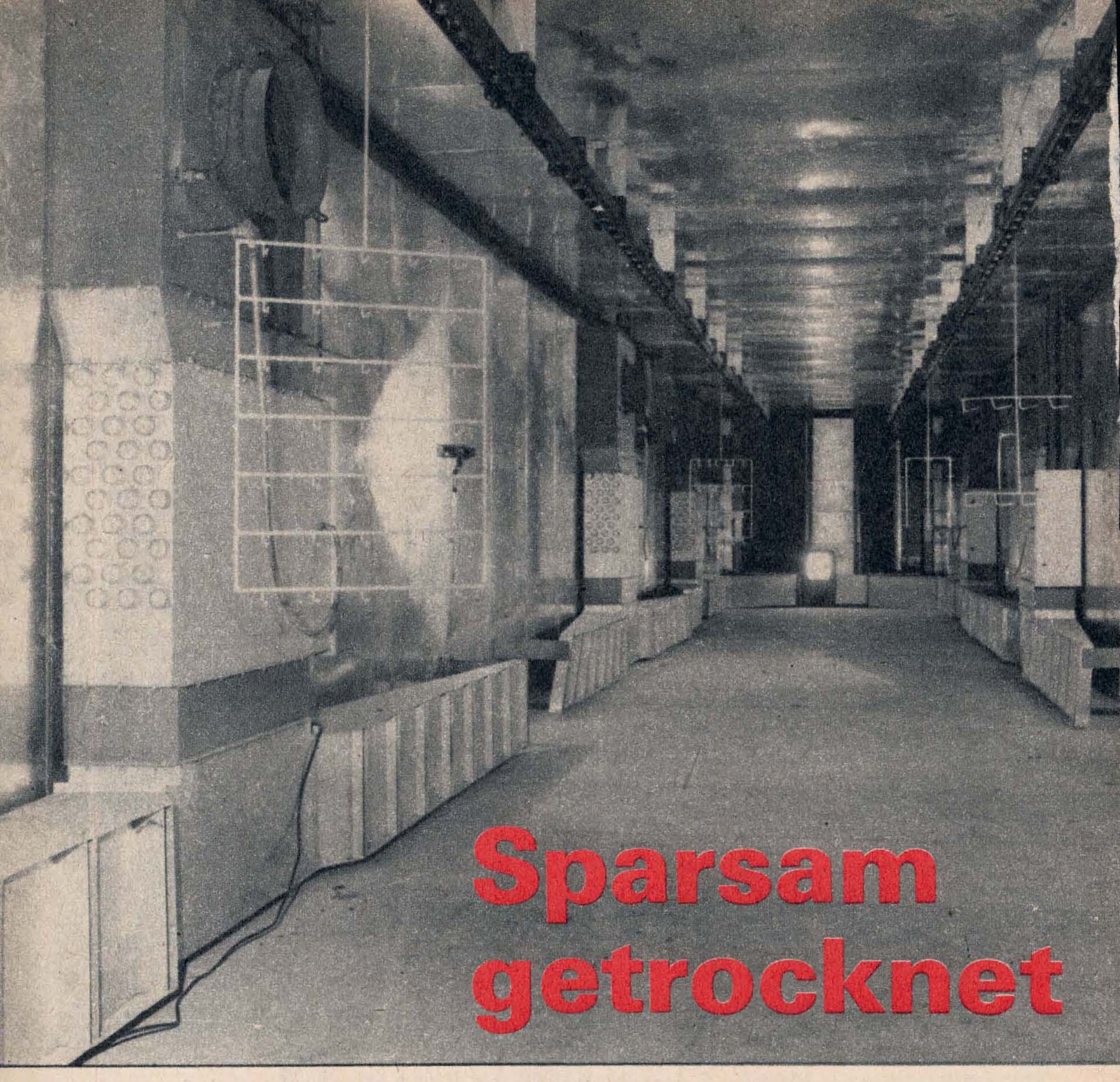
Akademiemitglied Professor N. Bogolubow

Das Vereinigte Institut für Kernforschung basiert auf der internationalen Wissenschaftskooperation. In Dubna lernen und arbeiten auch Forscher aus unserem Land. In welchen Bereichen haben sie den größten Beitrag geleistet?

Eine umfassende wissenschaftliche Zusammenarbeit, und zwar in erster Linie mit wissenschaftlichen Organisationen der Teilnehmerländer des Vereinigten Instituts für Kernforschung, ist das hauptsächliche Charakteristikum des wissenschaftlichen Programms unseres Instituts. Ein bedeutender Beitrag zu den wissenschaftlichen Erfolgen des Vereinigten Instituts für Kernforschung stammt von Wissenschaftlern und Fachleuten aus Ihrer Republik. Mehr als 20 wissenschaftliche Forschungseinrichtungen und Hochschulen Ihres Landes arbeiten eng mit Dubna zusammen. An erster Stelle wären hier das Institut für Hochenergiephysik der Akademie, das Zentralinstitut für Kernforschung der AdW in Rossendorf, die Technische Universität in Dresden, die Humboldt-Universität Berlin, die Karl-Marx-Universität Leipzig und andere zu nennen.

Es ließe sich kaum eine bedeutende Richtung sagen, in der sich nicht die fruchtbare Mitwirkung der DDR-Kollegen bemerkbar machen würde. Zur Zeit sind Fachleute Ihres Landes erfolgreich an über 60 Themen innerhalb der theoretischen und experimentellen Forschung in Dubna beteiligt.

Fotos: Vereinigtes Institut für Kernforschung Dubna



Sparsam getrocknet

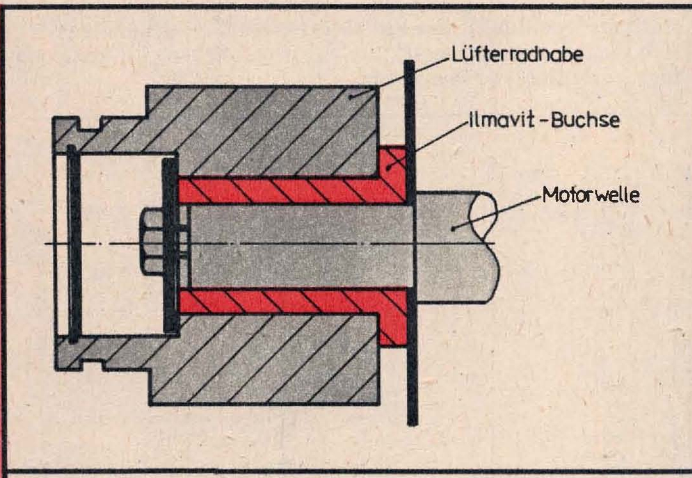
Trocknungsprozesse bieten viele Möglichkeiten, um Energie sparsam einzusetzen. Denn beim Trocknen wird die Wärme genaugenommen nicht verbraucht, sondern lediglich zum Verdampfen einer Flüssigkeit benutzt. Da man normalerweise die Flüssigkeit nicht in Form von Dampf benötigt, könnte man selbst diese Wärme zurückgewinnen. – Bleibt die Erkenntnis, daß beim Trocknen „verbrauchte" Wärme strenggenommen immer als Verlust infolge technischer Unvollkommenheit anzusehen ist.

Warmluft vertreibt Feuchtigkeit

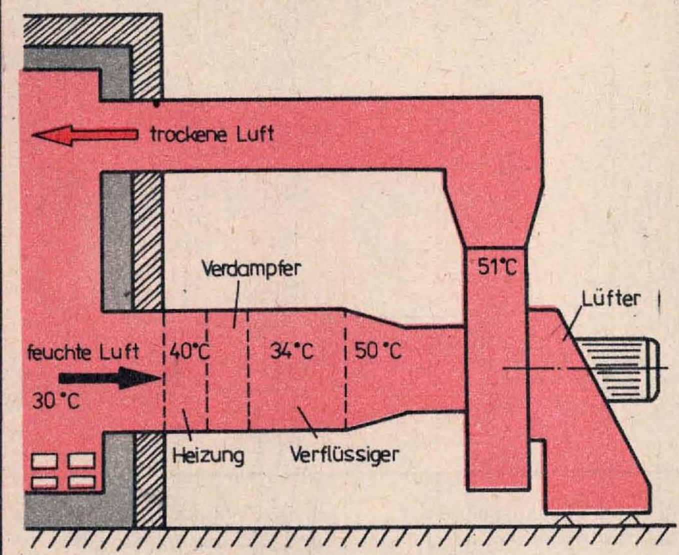
Trocknungsprozesse spielen in vielen Bereichen der Technik eine Rolle. Beispielsweise wird unerwünschte Feuchtigkeit aus Werkstoffen wie Holz in Trocknungsanlagen entfernt oder ein Lackfilm ist zu trocknen. Gemeinsam ist diesen Arbeitsgängen, daß eine Flüssigkeit unter Einsatz von Wärmeenergie verdampft wird. Diese Wärmeenergie wird den zu trocknenden Oberflächen oft durch Konvektion zugeführt: Warmluft umströmt das Werkstück, es kommt



Eine Buchse aus Ilmavit schützt zwischen Lüfternabe und Motorwelle vor Wärmeverlusten.



Schema einer Holztrocknungsanlage mit Wärmepumpe



Blick in einen Warmluftrockner. Unten an den Rändern sind die Umluftkanäle mit sich verjüngendem Querschnitt zu sehen.

an der Oberfläche zu einem Energie- und Stoffaustausch. Die Warmluft gibt Energie an das Werkstück und kühlt sich ab. Dabei erhöht sich die Werkstücktemperatur. Gleichzeitig erwärmt sich die Flüssigkeit und verdampft. Um eine bestimmte Dampfkonzentration nicht zu überschreiten, wird ein Teil der Umluft durch Frischluft ersetzt. Wichtig ist nun, daß dieser Prozeß auch energieökonomisch effektiv gestaltet wird. Dabei werden – abhängig auch vom vertretbaren apparativen Aufwand – verschiedene Wege beschritten.

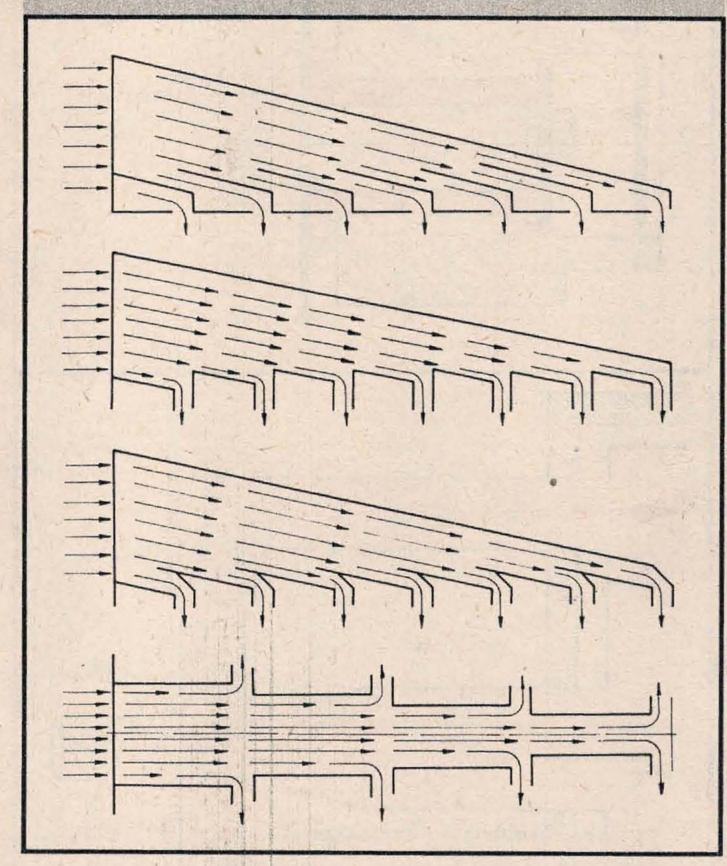
Lack-Trockner

Der VEB Infrarot-Anlagen Oranienburg ist ein Betrieb mit langjähriger Erfahrung bei Konstruktion und Produktion von Konvektionstrocknern speziell für die Trocknung von Lacken und ähnlichen Oberflächenbeschichtungen. Um steigenden Anforderungen an die Energieökonomie solcher Anlagen gerecht zu werden, wurde dort eine neue Generation von Trocknern entwickelt, die vielfältige Möglichkeiten zum sparsamen Energieeinsatz nutzen. Dabei sind je nach den Anforderungen verschiedene Varianten als Durchlauf-, Umkehr- oder Mehrschleifentrockner möglich, zu deren Ausstattung auch Warmluftschleier, Hub- oder Schiebetore an den Stirnöffnungen gehören können.

Gehäuse trägt sich selbst

Die Gehäuse der Trockner werden in selbsttragender Bauweise aus vorgefertigten Stahlblechkassetten montiert. Die Kassetten sind doppelwandige Stahlblechkonstruktionen, die zur Verminderung von Wärmeverlusten mit Mineralwollplatten gefüllt

Verschiedene Bauformen der patentierten Umluftkanäle mit sich verjüngendem Querschnitt. Sie ermöglichen eine gleichmäßige Verteilung der Warmluft.



sind. An den Längsseiten der Kassetten eingeprägte Schnappfalze ermöglichen es, die Kassetten auf einfache Weise miteinander zu verbinden. Sie rasten bei der Montage ineinander ein und bilden so eine feste Verbindung. Die Festigkeit der Kassetten ermöglicht freitragende Konstruktionen von bis zu 6 Meter Breite und Höhe und beliebiger Länge.

Heizungsvarianten

Die Trockner können auf unterschiedliche Art beheizt werden, so mit Dampf, Warmwasser, Gas, Öl oder Elektroenergie. Man unterscheidet dabei zwischen indirekter und direkter Trocknerbeheizung. Bei der indirekten Beheizung wird der Umluft die Energie über Wärmeübertrager zugeführt. Dabei kann man zusätzliche Energieverluste vermeiden, wenn mehrere kleine Wärmeübertrager im Trockenraum angeordnet werden. Das geht besonders gut bei elektrischer Beheizung, Dampf oder Warmwasser als Heizmedium.

Bei der Beheizung mit gasförmigen oder flüssigen Energieträgern, aber auch mit Elektroenergie wird ein (oder auch mehrere) großer Wärmeübertrager außerhalb des Trockners angeordnet. Der gerätetechnische Aufwand ist dann geringer, es treten jedoch Energieverluste am Wärmeaggregat sowie an den Zu- und Ableitungen auf.

Von direkter Beheizung spricht man, wenn die Umluft durch Beimischung von Heizgasen erwärmt wird. Die Direktbeheizung ist energieökonomisch besonders günstig, kommt aber nur dann in Frage, wenn der Reinheitsgrad der Rauchgase die Qualität der Werkstückoberfläche nicht negativ beeinflußt.

Warmluft effektiv

Weitere Energiereserven lassen sich durch eine gezielte Verteilung der Warmluft im Trockner erschließen. Zunächst kann man durch Umluftkanäle mit sich verjüngendem Querschnitt und geeignet geformte Düsen sichern, daß die Warmluft über die ganze Trocknerlänge eine gleichmäßige Erwärmung bewirkt. Dabei ist auch zu beachten, daß am Anfang mehr Energie gebraucht wird, um das Werkstück und die Fördereinrichtung erst einmal auf die gewünschte Temperatur zu bringen. Am Eingang wie am Ausgang geht außerdem Warmluft verloren, die dort zusätzlich zuzuführen ist. Die Oranienburger Ingenieure bauten ein Funktionsmuster, bei dem durch solche Vorkehrungen nur noch Temperaturschwankungen von 2° auftraten. Durch alle diese Maßnahmen wird eine gleichmäßige Erwärmung des Trocknerraumes erreicht. Warmluftverluste an den Enden vermindert eine Luftschleieranlage: Schwenkbare Düsen bilden einen Warmluftschleier an Ein- und Ausgang des Trockners.

Die Wärmeverluste an den Stirnöffnungen können so erheblich gesenkt werden. Durch Einbau von Schleusen oder – wenn dafür kein Platz ist – minimierte Öffnungszeiten der Hub- oder Schiebetore ist eine weitere Einsparung möglich. Besonders für Anlagen ohne Schleuse ist es günstig, den geradlinigen Durchlauf der Werkstücke durch eine oder mehrere Schleifen zu ersetzen. Die Oberfläche der Anlage verringert sich dadurch, es geht weniger Wärme verloren. Zudem kann die Wärme nicht durch eine eventuell in der Werkhalle be-

findliche Luftströmung aus dem Trockner gezogen werden.

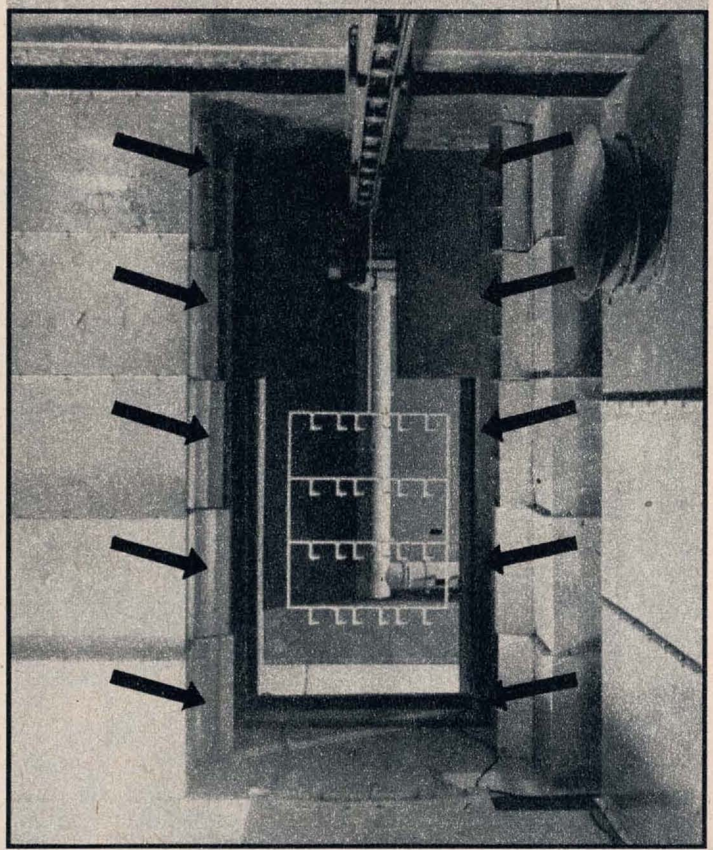
Energie aus der Luft

Die verbrauchte Warmluft enthält noch soviel Wärme, daß es Verschwendung wäre, sie einfach in die Atmosphäre abzublasen. Deshalb wird ihr vorher ein großer Teil der Wärme in Plattenwärmeübertragern entzogen. Dort kann die Frischluft für den Trockner selbst vorgewärmt, aber auch Warmluft für andere technologische Prozesse gewonnen werden.

Die Ilmavit-Buchse

Viel Wärme ging bei früheren Trocknerkonstruktionen an der Motorwelle der Lüfter verloren. Die Wärme wurde wegen der guten Wärmeleitfähigkeit der Welle nach außen geleitet, war sogar eine Gefahr für den Motor, der sich nicht über 40°C erhitzen darf. Eine Buchse aus der bearbeitbaren Glaskeramik Ilmavit, einem neuen Werkstoff aus einheimischen Rohstoffen, löste das Problem. Mit ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit vermindert sie jetzt die Wärmeübertragung zwischen Lüfternabe und Motorwelle.

Luftschleieranlage an einer Stirnseite. Die rechteckigen schwenkbaren Düsen sind so angeordnet, daß sie dem Entweichen von Warmluft im oberen Bereich entgegenwirken.



Fotos: Motz; Zeichnungen: Schmidt

Gepumpte Wärme

Die von den Oranienburger Spezialisten entwickelten Trockner zeigen, wie man durch relativ einfache Maßnahmen, durch eine überlegte, energetisch günstig optimierte Konstruktion erhebliche Energiemengen einsparen kann. Hierbei geht aber die tatsächlich für die Trocknung wirksame Wärme immer noch teilweise verloren. Der Lösungsmitteldampf bleibt ungenutzt, das getrocknete Werkstück gibt seine Wärme an die Umgebung ab. Wie man unter bestimmten Bedingungen, allerdings für ganz andere Anwendungszwecke, auch diese Wärme nutzen kann, zeigt eine Anlage zum Trocknen von Holz, die im VEB Kombinat Metallwaren Dessau entwickelt wurde.

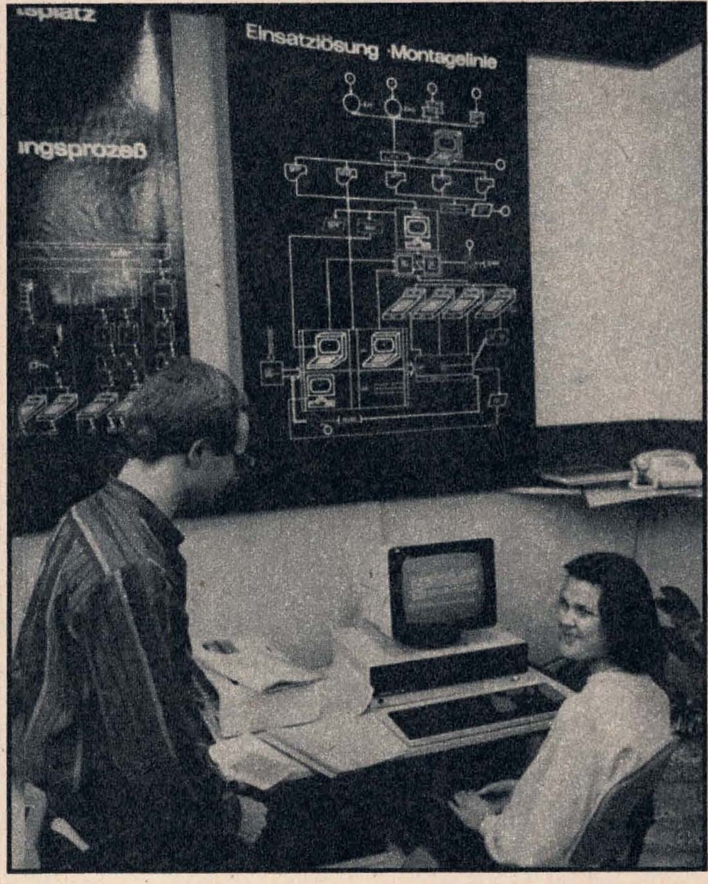
Der Ausgangsgedanke war, mit einer Wärmepumpe nicht nur die Restwärme der verbrauchten Warmluft wiederzugewinnen, sondern außerdem die Verdampfungswärme des aus dem Holz gezogenen Wassers. Im Ergebnis entstand eine neuartige Trockenanlage für Schnittholz, die gleichermaßen für Nadel- und Laubholz geeignet ist. Sie arbeitet als diskontinuierlicher Kammertrockner: Das Holz wird gestapelt auf Transportwagen chargenweise in strömender Luft getrocknet.

Die Kammer wird mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s von Warmluft durchströmt. Das im Holzstapel enthaltene Wasser verdunstet und erhöht die Feuchtigkeit der Luft in der Kammer. Außerhalb der Trockenkammer angeordnete Lüfter saugen die feuchte Luft teilweise ab und führen sie der Wärmepumpe zu. Dort kühlt sich der Luftstrom im Verdampfer unter den Taupunkt ab. Die Feuchtigkeit kondensiert aus. Der jetzt trockene, aber kalte Luftstrom wird nun im Kondensator der Wärmepumpe wieder erwärmt und als getrocknete Warmluft der Kammer zugeführt. So wird die Verdampfungswärme des Wassers zurückgewonnen und zur Erwärmung der getrockneten Luft genutzt.

(Nach Informationen von Peter Eckhold und Hans Goedecke)

ERLEBNIS CAD/CAM

85000 bis 90000 CAD/CAM-Arbeitsstationen sollen bis 1990 in unserer Volkswirtschaft eingesetzt werden. Eberhard Aurich sagte auf der 4. Zentralratstagung, kurz nach dem XI. Parteitag der SED, daß der Jugendverband diese CAD/CAM-Arbeitsstationen zu FDJ-Objekten machen will. Eine große Aufgabe, die nur mit dem Einsatz vieler junger Ingenieure, Techniker und Forscher gelöst werden kann. Was macht diese neue Technik für junge Leute so reizvoll, warum wollen sie die Computer in den Griff bekommen? Wir fragten FDJler: Wie erlebt ihr die Schlüsseltechnologie CAD/CAM?



Klaus Brandt, Leiter des Jugendforscherkollektivs der FDJ „CAD/CAM", Stammbetrieb des Werkzeugmaschinenkombinat „7. Oktober", Berlin:
Wir erarbeiten Rechnerprogramme, also Software. Und wenn wir was tun, wollen wir absolute Spitze bringen – hinsichtlich der Erarbeitungszeit und vom Ergebnis her. Da gibt's für uns ein wichtiges Kriterium: der Leistungsvergleich auf dem internationalen Markt. Daß von uns entwickelte Software zum Beispiel auch von den USA gekauft wurde, ist für uns ein solches Kriterium. Der Vorzug wirklich guter Rechnerprogramme besteht doch darin, daß sie nicht nur ein Detail verbessern, sondern ein Problem lösen und dadurch universell anwendbar werden. Dafür brauchen wir natürlich die Ideen und die Kraft eines jeden von uns. Das Erlebnis Schlüsseltechnologie ist für uns mit neuen Arbeitsmethoden verbunden. Computer sind kostbare, hochproduktive Technik, die maximal genutzt werden muß – also gingen wir zur Dreischichtarbeit über. Das ermöglicht uns eine solche Arbeitsorganisation, die das subjektive Leistungsvermögen jedes einzelnen berücksichtigt – jeder muß in seiner leistungsstärksten Zeit auch am meisten gefördert werden. So organisieren wir gleichzeitig für jeden von uns und für die gesamte Truppe den Erfolg. Dann macht das Beherrschen der Schlüsseltechnologie CAD/CAM auch Spaß.

Hagen Greiner, Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck: Als Jugendforscherkollektiv geben wir nicht eher Ruhe, bis unser „Mikrorechnergestütztes Produktionskontroll- und -steuerungssystem der Milchproduktion" (vgl. JU+TE 6/86) in der Praxis richtig läuft.

Jürgen Dörfler, Funkwerk Berlin-Köpenick: Diese Arbeit, den Rechner als Werkzeug zu nutzen, fordert das Schöpfertum heraus, und als junge Wissenschaftler haben wir dafür studiert.

Jörg Schubert, Zentraler Forschungs- und Rationalisierungsbetrieb Weißenfels: Mit dem Blick auf das Jahr 2000 ganze Arbeitsinhalte umzustülpen, das macht schon Spaß.

Fotos: Junge-Welt-Bild/Kroh, Horn, Beyer, Wegner







Jürgen Dörfler, Leiter eines Jugendforscherkollektivs der FDJ, Funkwerk Berlin-Köpenick:
Unser Werk stellt unter anderem Geräte für den Zug-, Taxi- und Polizeifunk her. Wichtig sind hier vor allem die Leiterplatten, die über die Qualität der Geräte entscheiden. Die Entwicklungszeit eines Geräts lag bisher bei zwei bis drei Jahren – eine für die heutigen Anforderungen zu lange Zeit. Wer verkaufen will, muß schnell auf dem Markt sein. Wenn wir nun die Leiterplatten per Computer entwickeln, senken wir entscheidend die Entwicklungszeit. Seit kurzem also arbeitet unser Jugendforscherkollektiv daran. Im Dialog mit dem Computer entwickeln wir hochwertige Leiterplatten und dies in der Hälfte der bisherigen Zeit. Aber wohlgemerkt: Die Nutzung des Rechners als Werkzeug setzt voraus, daß ihn auch jeder von uns beherrscht. Wir fahren deshalb unter anderem auch so manche Nachtschicht. Dazu gehören schon eine gehörige Portion Wissen, eine positive Einstellung zu dieser neuen Technik und ein Überdenken bisheriger Arbeitsgewohnheiten. Das tun wir seit Jahren, denn diese Arbeit fordert das Schöpfertum heraus, und als junge Wissenschaftler haben wir dafür studiert.

Jörg Schubert, Leiter eines Jugendforscherkollektivs der FDJ, Zentraler Forschungs- und Rationalisierungsbetrieb Weißenfels:
Seit der Jahrhundertwende wurde in der industriellen Produktion eine Steigerung der Arbeitsproduktivität von über 1000 Prozent erreicht. Im produktionsvorbereitenden Bereich sind das aber nur 20 bis 30 Prozent. Das gilt selbstverständlich auch für die Schuhproduktion, für deren rationellere Gestaltung wir forschen. Wir sind dabei, die Reserven aufzudecken, die sich mit einer rechnergestützten Produktionsvorbereitung und Produktionssteuerung (CAD/CAM) ergeben. Der beste Effekt wird dann erreicht, wenn CAD und CAM in einem durchgängigen Prozeß ablaufen. Das wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen, aber wir legen schon heute die Grundlagen dafür. Ein Jugendforscherkollektiv entwickelte zum Beispiel Nähroboter, andere Computerfachleute gestalten mit Hilfe des Rechners neue Schuhformen. Ein weiteres Jugendforscherkollektiv konstruiert ein mikroelektronisch gesteuertes Transportsystem vom Lager bis zum Versand. All das sind Komponenten, die vereint eine automatische Fabrik ergeben werden. Daran als junger Forscher mitzuarbeiten, mit dem Blick auf das Jahr 2000 ganze Arbeitsinhalte umzustülpen, das macht schon Spaß.

Bernhard Prein, Humboldt-EOS Magdeburg, 10. Klasse:
Ich bin Mitglied in der AG „Programmierung von Digitalrechnern" der Station „Junger Naturforscher und Techniker". Wir hören Vorlesungen an der TH Magdeburg und arbeiten eng mit dem Schwermaschinenbaukombinat „Ernst Thälmann" Magdeburg zusammen. Dabei habe ich gelernt:

CAD/CAM-Technologien sind keine „Wundermittel", sondern können nur durch harte Arbeit hohen Nutzen bringen. Für mich heißt das, die Rechner bis ins kleinste Detail beherrschen zu lernen. Deshalb will ich unbedingt Informatik studieren, promovieren und dann in der Forschung an der Technischen Hochschule „Otto von Guericke" Magdeburg arbeiten.

Klaus Herzog, FDJ-Sekretär des Bereiches Technologie, VEB Planeta Radebeul:
Im Bereich Technologie arbeitet seit Ende 1985 ein Jugendforscherkollektiv der FDJ, das sich mit der rechnergesteuerten Produktion von Zylindern und Trommeln für Druckmaschinen, also einer CAM-Lösung befaßt. Parallel dazu wird von einem weiteren Jugendforscherkollektiv die CAD-Lösung erarbeitet. Wir wollen gemeinsam eine durchgängige CAD/CAM-Lösung entwickeln. Bei uns ist CAD/CAM-Technik vor allem FDJ-Technik. Wir wollen, wie schon Karl Marx sagte, daß sich die Arbeit zunehmend mit dem geringsten Kraftaufwand und unter den der menschlichen Natur würdigsten und adäquatesten Bedingungen vollzieht. Der Mensch befreit sich durch immer bessere Arbeitsmittel von belastender Routine, von zermürbender körperlicher Arbeit. CAD/CAM ermöglicht mindestens eine Verkürzung der Durchlaufzeiten für neue Erzeugnisse bis zu 80 Prozent, eine Einsparung an Arbeitszeit bis zu 75 Prozent und eine Senkung der Kosten bis zu 60 Prozent. Diese Kennziffern wollen wir unbedingt erreichen – im Interesse besserer Arbeits- und Lebensbedingungen, für einen starken Sozialismus, einen sicheren Frieden.

*

Wer vom Fahrrad aufs Moped umsteigen will, muß mindestens bereit sein, den Führerschein zu erwerben. Klare Sache, das sieht jeder ein und ist dazu bereit. Ähnlich ist es doch zum Beispiel beim Umstieg vom Taschenrechner zum Computer. Auch hier entscheiden das Wollen und Durchhalten. Denn Rechner sind fürwahr keine „Wundermittel", sind nur so gut, wie wir sie zu nutzen verstehen. Das haben viele FDJler bereits erkannt. Wie unterschiedlich die Motive für die Beherrschung der neuen Technik auch sein mögen – der eine schwärmt von Steigerungsraten in der Arbeitsproduktivität von bis zu 1000 (!) Prozent, der andere sieht die Dokumentation einer komplexen Chemieanlage, die ganze Eisenbahnwaggons füllt, auf winzigen Magnetplatten gespeichert, ein Dritter schätzt die gewonnene Zeit, in der er schöpferisch arbeiten kann – alle wollen die CAD/CAM-Technologien in den Griff bekommen. Diese Haltung brauchen wir, diese Haltung ist wichtig, um sich auf die Erfordernisse der Gegenwart und Zukunft einzustellen. Die wissenschaftlich-technische Revolution ist in eine neue Etappe eingetreten. Mikroelektronik, moderne Rechentechnik und rechnergestützte Konstruktion, Projektierung und Steuerung der Produktion bestimmen mehr und mehr das Leistungsvermögen einer Volkswirtschaft. Während früher der Stahlverbrauch pro Kopf der Bevölkerung als Maßstab für den industriellen Entwicklungsstand eines Landes betrachtet wurde, ist heute der Verbrauch von Mikroelektronik an diese Stelle zu setzen. Dazu kann jeder beitragen, gerade mit der Schlüsseltechnologie CAD/CAM: Aufgaben gibt's in Hülle und Fülle! **Helmut Kaiser**

JU+TE-Lexikon: Was heißt CAD/CAM?

CAD/CAM kommt aus dem Englischen: Computer-Aided-Design/Computer-Aided-Manufacturing und bedeutet verallgemeinert rechnergestützte Konstruktion, Projektierung und Steuerung der Produktion. Diese Abkürzungen stehen damit für die Möglichkeit einer effektiveren Arbeitsweise des ingenieurtechnischen Personals von der Entwicklung und Konstruktion über die Technologie bis zur Produktion. Gerade in den der eigentlichen Produktion vorgelagerten Bereichen, der Fertigungsvorbereitung im weiteren Sinne, läßt sich damit die Produktivität enorm steigern.
Um welche Größenordnungen es dabei geht, zeigt sich daran, daß es im Jahre 1985 allein mit etwa 1000 neu bereitgestellten CAD/CAM-Arbeitsstationen in unserer Republik gelang, rund 35 Millionen Arbeitsstunden einzusparen. Mit einem solchen Arbeitsvermögen lassen sich vergleichsweise volkswirtschaftliche Endprodukte im Wert von über 5 Milliarden Mark herstellen. Im Jahr 1986 werden wir 10000 und mehr solcher Ausrüstungen für rechnergestützte Arbeitsplätze zur Verfügung stellen, und dieser Prozeß wird sich damit fortsetzen. Bis zum Jahre 1990 sollen 85000 bis 90000 CAD/CAM-Arbeitsstationen wirksam werden. Maßstäbe für die ökonomische Effektivität dabei sind:

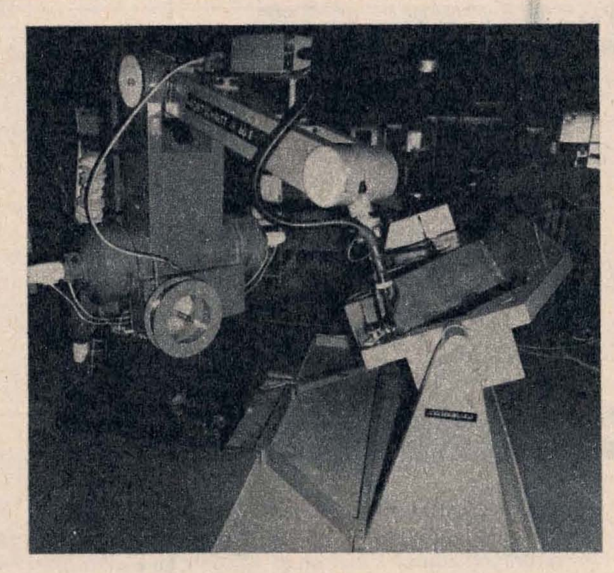
- Verkürzen der Zeiten für Entwicklung und Überleitung neuer Erzeugnisse in die Produktion um 50 bis 75 Prozent,
- Steigerung der Arbeitsproduktivität der Projektanten, Konstrukteure und Technologien auf das Fünffache,
- Halbierung der Entwicklungskosten.

Beispielsweise entwirft der Konstrukteur ein neues Produkt nicht mehr am Reißbrett, sondern am Bildschirm im Dialog mit dem Computer. Der Rechner gibt Hinweise, beantwortet Fragen, liefert alle erforderlichen Daten, berechnet Aufgabenstellungen in minimaler Zeit. Die fertige Zeichnung, in Regie des Computers, ist das Ergebnis. Aufwendige Arbeiten für die technologische Vorbereitung der Produktion entfallen, denn der Rechner druckt Arbeitsunterweisungen und Materialpläne, Stücklisten gleich mit aus.
Natürlich unterscheiden sich CAD/CAM-Arbeitsstationen im Niveau ihrer Ausführungen. Ihr Ausbau ist ein ständiger Prozeß der Optimierung und Vervollkommnung. Hauptbestandteile von CAD/CAM-Anlagenkonfigurationen sind in der Regel:

- Rechner mit externen Speichern;
- Arbeitsplatz mit Bildschirm (alphanumerisch/grafisch);
- Ein- und Ausgabegeräte, Geräte für grafische Eingabe (Digitalisiergerät), Zeichengerät (Plotter), Drucker, Lochstreifen – Ein- und Ausgabegerät (z.B. Steuerlochstreifen für NC-Maschinen), direkte (mit dem Rechner gekoppelte) Steuerung von NC- und CNC-Maschinen.



Nachnutzung



Bahnverfolgungssystem

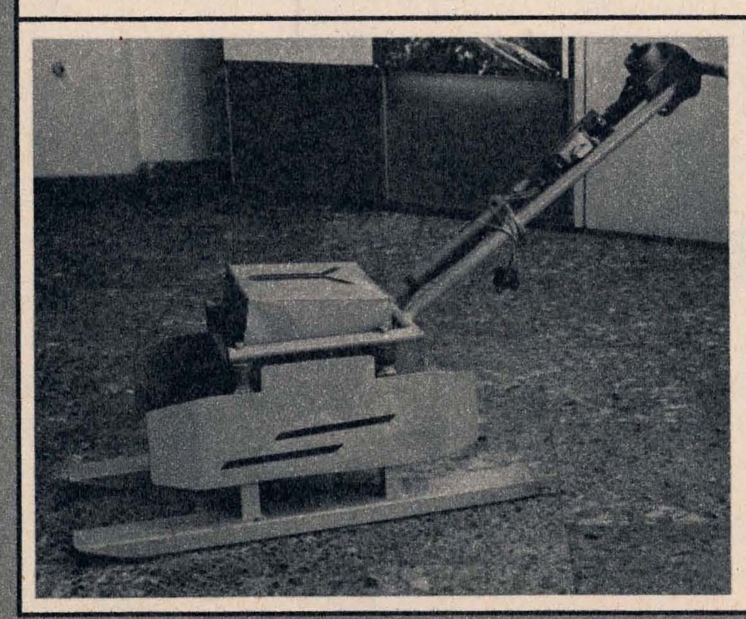
Das sensorgesteuerte Bahnverfolgungssystem für Gelenkroboter ermöglicht, den aktuellen Bahnverlauf zu verfolgen. Das System ist rechentechnisch in der Steuerung integriert und einfach handhabbar. Die Lösung wurde für die Kehlnahtschweißung konzipiert.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 343TM
- 5000 Stunden Arbeitszeiteinsparung
- Verbesserung der Qualität

Ursprungsbetrieb

VEB Kyffhäuserhütte Artern, R.-Breitscheid-Str. 15/16, Artern, 4730



Rohrgrabenverdichter

Das Gerät verdichtet den Boden beidseitig einer verlegten Rohrleitung. Es wird insbesondere bei Niederdruckbewässerungssystemen eingesetzt. Die Tragfähigkeit der dort verlegten Rohre wird maßgeblich von der Verdichtung des anstehenden Bodens beeinflußt.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- Einhaltung der Normen bei erdverlegten Rohrleitungen
- Senkung der Verluste

Ursprungsbetrieb

VEB Meliorationskombinat Potsdam
Betriebsteil Götz, Kreis Brandenburg
Götz, 1801

Fotos: JW-Bild/Krause

Schweißkomplexhänger

Hergestellt wurde der Schweißkomplexanhänger für den Einsatz außerhalb der Werkstatt. Das Grundfahrgestell ist ein handelsüblicher Dreiseitenkipper-Anhängerwagen vom VEB Unitras. Auf dessen Rahmen wurde eine profilierte Grundplatte aufgeschraubt. Übersichtlich sind die erforderlichen Geräte und Hilfsmittel, wie Schweißtransformator, Gas- und Sauerstoffflaschen, Werkzeugkasten und Feuerlöschgerät aufgebaut. So erfolgt der Transport zum Arbeitsort außerhalb der Werkstatt einfach aber rationell. Lange Rüstzeiten entfallen, die Arbeitsbedingungen werden wesentlich erleichtert.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 3TM
- 250 Stunden Arbeitszeiteinsparung

Ursprungsbetrieb
VEB Baustoffversorgung Magdeburg
Saalestraße 22
Magdeburg, 3010

Elektronische Wasserdosierung

Das Gerät wurde für Betonaufbereitungsanlagen entwickelt. Es berücksichtigt die Eigenfeuchte der Zuschlagstoffe und gewährleistet die automatische Zugabe der benötigten Wassermenge. Durch die Startautomatik wird ein Dosierventil geöffnet, gleichzeitig setzt der Wasserzähler ein und gibt digitale Zählimpulse an den Rückwärtszähler. Die verbrauchte Literzahl wird rückwärts angezeigt. Vom Mischerfahrer kann die Zugabe der eingestellten Wassermenge über die Anzeige ständig kontrolliert werden. Das Gerät arbeitet ohne Wasservorratsbehälter und berücksichtigt den schwankenden Wasserdruck.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 3kg Zementeinsparung je m^3 Beton
- verbesserte Konsistenz

Ursprungsbetrieb
VEB BMK Industrie- und Hafenbau
Betonwerk Ventschow
Abteilung Wissenschaft und Technik
Ventschow, 2721

Rechnergestützte Trocknungsanlage

Ziel ist, den Energieeinsatz in Trocknungsanlagen für Mauerziegel zu optimieren. Die Steuerung basiert auf dem Mikrorechnersystem K1520. Über den Rechner werden alle Aktionen der Trocknungsprozesse koordiniert. Zu den wesentlichen Aufgaben des Steuerrechners gehören das Erfassen der Prozeßdaten durch Abtasten im Zeitmultiplexbetrieb (Temperatur, Kraft, Klappenstellung), die Minimierung des Energieverbrauchs durch Erhalten eines technologisch fundierten Trockenregimes und das Ansteuern der Stelleinrichtungen (Stellmotoren) bei gleichzeitiger Verhinderung von Belastungsspitzen. Das dazu entwickelte Software-Paket ist modular strukturiert und laufzeitoptimiert.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- Einsparung von 500km^3 Erdgas

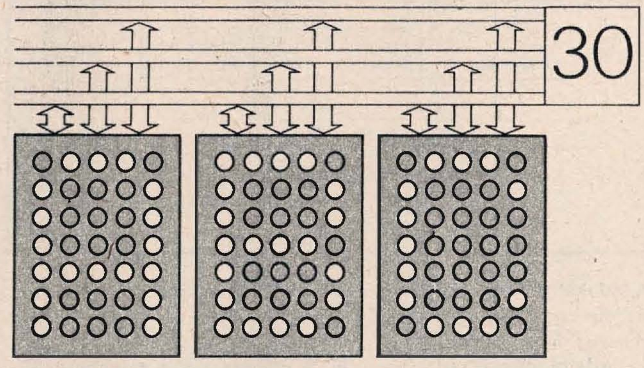
Ursprungsbetrieb
Ingenieurhochschule Mittweida
Zentrum Elektronischer Gerätebau
Platz der DSF 17
Mittweida, 9250
VEB Ziegelwerke Karl-Marx-Stadt
Betriebsteil Ziegelwerk Hainichen
Frankenberger Str.60
Hainichen, 9260

Transportgestell für Alu-Folien

Die zum Herstellen von Beuteln benötigten Aluminiumfolien lagerten bisher auf Flachpaletten. Diese dienten zur Lagerung und zur Bereitstellung der Rollen an den Verarbeitungsmaschinen. Sowohl beim Transport als auch beim Lagern kam es häufig zu Beschädigungen der Rollen.
Mit dem speziell entwickelten Transportgestell werden Schäden dieser Art vermieden. Auf dessen Unterbau sind vier Aufbauten im Winkel von 45° (zum Unterbau) angebracht. An den Aufbauten befinden sich je drei Dorne zum Aufnehmen der Rollen. Mit dieser Konstruktion wird abgesichert, daß die Rollen berührungslos hängend gelagert und transportiert werden können.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 60TM
- Materialeinsparung

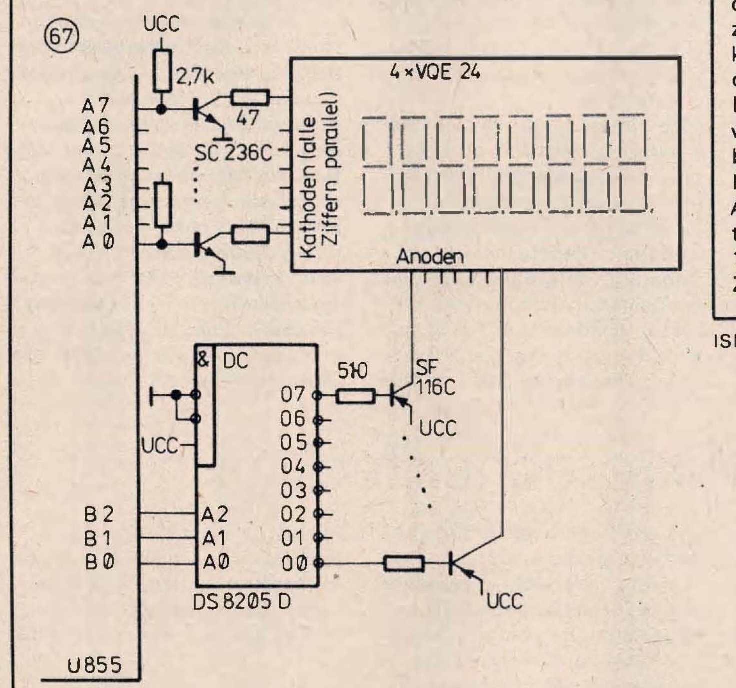
Ursprungsbetrieb
VEB Kombinat Verpackung Leipzig
VEB Optima Aschersleben
Heinrichstraße 21–23
PSF 117
Aschersleben, 4320



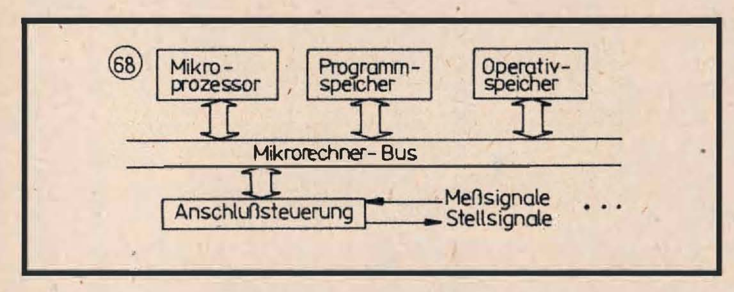
Fortsetzung 5.1.)
Die Abbildung 67 enthält neben der Schaltung eine geeignete Interrupt-Serviceroutine, die regelmäßig von einem als Zeitgeber programmierten CTC-Kanal gestartet wird. Sie gibt nacheinander die in den RAM-Zellen Ø42ØH bis Ø427H bereitliegenden 7-Segment-Codes an die zugeordneten LED-Tableaus aus. Die Zelle Ø428H dient als Zähler und Zeiger (Pointer). Die erste Ausgabe löscht die Anzeige zum Vermeiden von Geisterbildern. Die zweite Ausgabe adressiert mit dem Pointer die nächste Ziffer, die dritte liefert den zugehörigen 7-Segment-Code, der etwa 2,5ms angezeigt wird. Die Ausgabeadressen ergeben sich aus der Abbildung 58. Aufruf und Ausführung dauern 66,8µs, was 2,7 Prozent der Rechenleistung entspricht. Bei 16 Anzeigestellen beträgt diese Belastung 5,3 Prozent. Hinzu kommt die Rechenzeit für Programme, die den 7-Segment-Code berechnen. Sie fallen, da sie viel seltener gerufen werden, aber nicht ins Gewicht. Damit zählt das Multiplexen von 7-Segment-Anzeigen wie die Tastaturabfrage und die Erweiterung von CTC-Kanälen zu den Aufgaben, die man vorteilhaft der Programmtechnik zuordnen kann. Der gerätetechnische Aufwand läßt sich auf diese Weise minimieren.

5.2. Bildschirmsteuerung

Bei der Bildschirmsteuerung entscheidet der gerätetechnische Aufwand über die erreichbare Auflösung im erzeugten Fernsehbild. Eine Fernsehzeile dauert 64µs einschließlich des Strahlrücklaufs. Eine Ausgabe aus dem Speicher kostet den Mikroprozessor U 880 mindestens 6,4µs, so daß bei weitgehender Softwaresteuerung nur acht Byte (64 Bildpunkte) in jeder Fernsehzeile sichtbar gemacht werden können. 12,8µs bleiben für den Zeilensynchronimpuls und die ihn umschließende Dunkeltastung. Bei 7×5-Matrix-Darstellung wären das lediglich 10 Zeichen je Zeile mit engsten Abständen. Die gerätetechnische Organisation der Ausgabe aus dem Speicher zum Bildschirm fordert vom Mikroprozessor nur schritthaltend die Speicheradresse zu erhöhen. Das läßt sich durch Ausführung von NOP-Befehlen (alle Datenbits am Prozessor = Ø) oder im HALT-Zustand mit den Refresh-Adressen erreichen. Dabei benötigt der Mikroprozessor nur noch 1,6µs für jedes Byte, was 42 Zeichen je Zeile zuläßt. Beide Va-




```
ISR: PUSH AF          Retten
     PUSH HL
     LD   HL,Ø428H    RAM-Adresse
     SUB  A           A := Ø
     OUT  84H
     LD   A,(HL)      Pointer
     INC  A           + 1
     AND  7           modulo 8
     OUT  85H
     LD   (HL),A
     ADD  2ØH         Adreßrechn.
     LD   L,A
     LD   A,(HL)      7-Segm.-Code
     OUT  84H
     POP  HL
     POP  AF
     EI
     RETI
```



rianten blockieren während der Bilddarstellung die gesamte Rechenleistung. Nur während des Bildrücklaufs bleiben etwa 8 Prozent für andere Aufgaben.
Die vollständig gerätetechnisch realisierte Bildschirmsteuerung gestattet die mit der Bandbreite des Fernsehbildes mögliche Auflösung voll zu nutzen. Ohne Belastung der Rechenleistung können so 24 Zeilen mit je 80 Zeichen dargestellt werden. Auf der Basis handelsüblicher Logikschaltkreise erreicht hier der gerätetechnische Aufwand mit einer dicht bestückten Leiterkarte im K-1520-Format (215 × 170 mm) aber einen für den Eigenbau unakzeptablen Umfang. Noch größer ist der Aufwand graphischer Displays, die für CAD (Rechnergestütztes Konstruieren) benötigt werden. Diesen Anforderungen wird das gewöhnliche Fernsehbild nicht mehr gerecht. Mehr Zeilen mit mehr Bildpunkten sind nur mit sehr breitbandigen Bildschirmen und Bildwiederholspeichern, deren Kapazität in MByte gemessen wird, zu erreichen.
Hier zählt bereits das Berechnen des darzustellenden Bildes zu den Problemen, die hohe Rechenleistungen erfordern. Das Rechner-gestützte Konstruieren kennzeichnen sowohl hohe Hard- ware- als auch Software-Ansprüche.

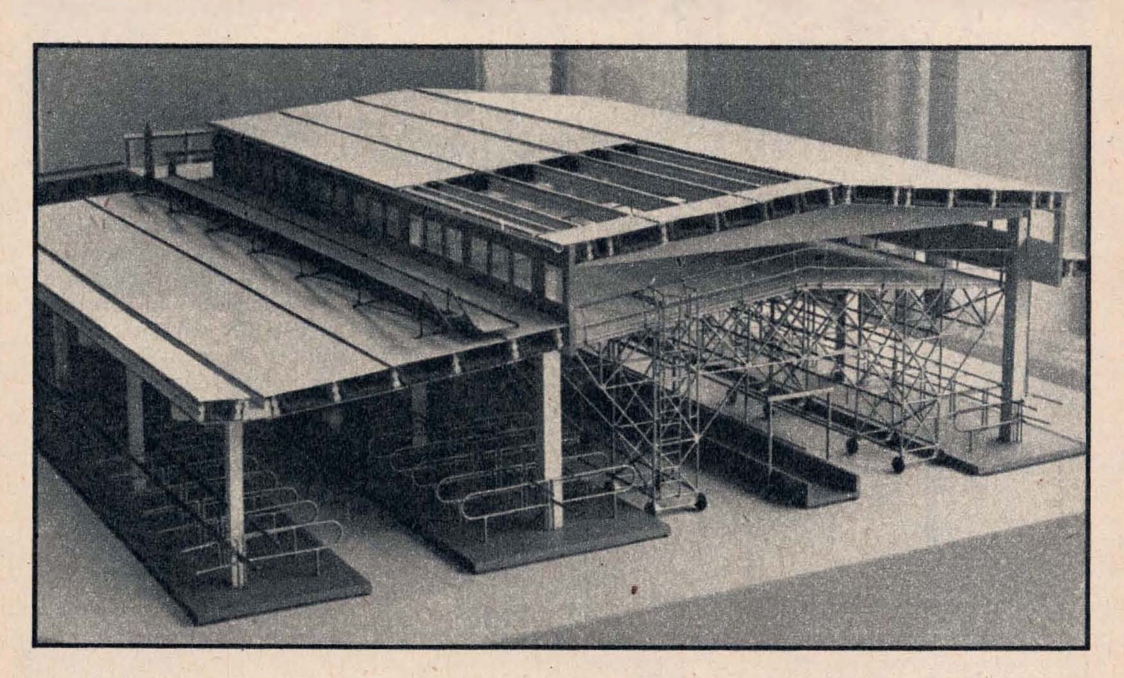
5.3. Erweiterung der Rechenleistung

Mikroprozessoren sind sehr preiswert, besitzen aber nur eine relativ bescheidene Rechenleistung. Das stellt bei Rechnern mit arithmetisch anspruchsvollen Aufgaben oft eine zu enge Anwendungsgrenze dar. Mit zusätzlichem gerätetechnischen Aufwand läßt sich solch Mangel vermindern.
Eine Methode hierzu besteht in der Ergänzung des Mikroprozessors mit einer aus schnellen digitalen Schaltkreisen bestehenden Arithmetikeinheit (z. B. K 1630 vom Kombinat Robotron). Derartige Mikrorechner unterscheidet nur noch wenig von der in Rechenzentren installierten Großrechentechnik.
Eine weitere Methode stellt die Ergänzung eines Mikroprozessors mit einem angepaßten Betriebssystemschaltkreis dar. Er bietet wichtige, allgemein verwendbare Dienste in Form aufrufbarer Unterprogramme. Diese werden aber nicht nur vom Prozessor, sondern zum Teil auch vom Betriebssystemschaltkreis selbst ausgeführt. Das verringert die Bearbeitungszeit. Dem Nutzer bieten sich die Vorteile höherer verfügbarer Rechenleistung und residenter Softwarekomponenten.
Ein dritter Weg besteht im Zusammenwirken mehrerer Mikroprozessoren. Moderne Bürocomputer erhalten zum Teil neben dem Mikrorechner auf U-880-Basis zusätzlich einen U 8001. Beide Systeme können parallel arbeiten. Während der U 880 die Peripherie bedient, obliegen dem arithmetisch starken 16-Bit-Mikroprozessor U 8001 die eigentlichen Berechnungen. Andere Rechner enthalten mehrere gleichberechtigte Prozessoren, die stets dann, wenn sie frei sind, eigenständig die nächste Aufgabe in Angriff nehmen. Das vervielfältigt nicht nur die Rechenleistung, sondern garantiert auch dann noch die Funktion, wenn alle außer einem Prozessor ausgefallen sind.
Mehrrechner-Systeme sind jedoch nicht einfach zu verwalten. Die Probleme der Kommunikation der Prozessoren untereinander führen zu einem Verlust an Rechenleistung.
Die Aufgabenteilung zwischen Hard- und Software hängt vom Aufgabengebiet des jeweiligen Rechners ab. Genügt ein Teil der vom Mikroprozessor gebotenen Rechenleistung, wird der Rest zur Minimierung der Gerätetechnik verwendet. Andererseits läßt sich die Rechenleistung durch zusätzliche Hardware erweitern. Optimal gestaltete Mikrorechner nutzen den Prozessor nahezu vollständig und besitzen so angepaßten gerätetechnischen Aufwand.

6. Prozeß-Mikrorechentechnik

Mikrorechner werden verbreitet als Automatisierungsmittel zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Produktions-, Transport- und anderen Prozessen eingesetzt. Wegen des geringen Volumens, niedrigen Preises und relativ geringen Energiebedarfs ist dieses Anwendungsgebiet sehr vielschichtig. Es reicht von Kleinststeuerungen z. B. in Haushaltgeräten bis zu komplexen Automatisierungsanlagen in Industriebetrieben. Auch in Bereichen, die aus technischen oder ökonomischen Gründen der Automatisierungstechnik bislang verschlossen blieben, faßt die Prozeß-Mikrorechentechnik Fuß.

RATIOMITTEL





BAU

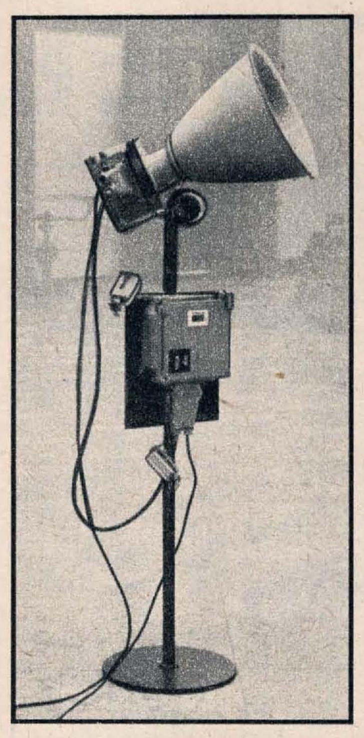


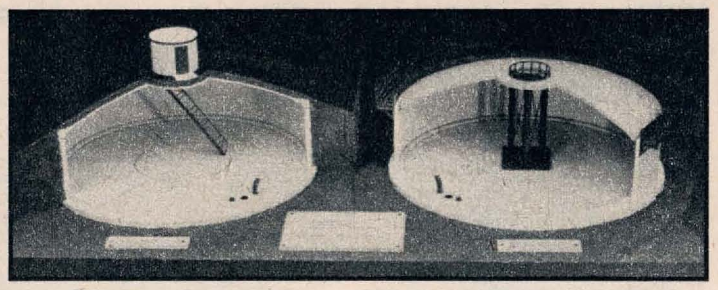
Der Forderung nach höherer Wirtschaftlichkeit und Qualität des Bauens stellen sich Forscher, Wissenschaftler und Neuerer des Bauwesens mit Erfolg. Beweis dafür ist die Bilanz des vergangenen Jahres. Mehr als 38000 Neuerungen und 366 Erfindungen wurden 1985 in die Praxis übergeleitet. Dadurch konnten die Selbstkosten um mehr als 550 Millionen Mark gesenkt werden. Bei steigenden Leistungen gelang es, 18000 Tonnen Stahl, 60000 Tonnen Zement und 8500 Kubikmeter Holz einzusparen.
Rund 1000 Neuerungen offerierte die diesjährige Angebotsmesse der Neuerer und Erfinder des Bauwesens. An Hand von Originalen, Modellen und Dokumentationen wurden wissenschaftlich-technische Lösungen vorgestellt, die in Vorbereitung des XI. Parteitages entstanden. Von besonderem Interesse waren dabei die vorgestellten Rationalisierungsmittel und -methoden, die die umfassende Intensivierung der Produktion veranschaulichten.

Weiterer Leistungsanstieg und sich ständig verbessernde Arbeits- und auch Wohnbedingungen wurden dem Besucher deutlich. Im folgenden stellen wir einige der Rationalisierungsvorschläge vor.

„Die Bauleute leisten einen wachsenden Beitrag zur Stärkung der materiell-technischen Basis unserer Volkswirtschaft und realisieren zusammen mit vielen anderen Werktätigen unser großes Wohnungsbauprogramm... Wirtschaftlichkeit und Qualität des Bauens erhalten einen immer höheren Stellenwert."
(Erich Honecker im Bericht des ZK der SED an den XI. Parteitag)

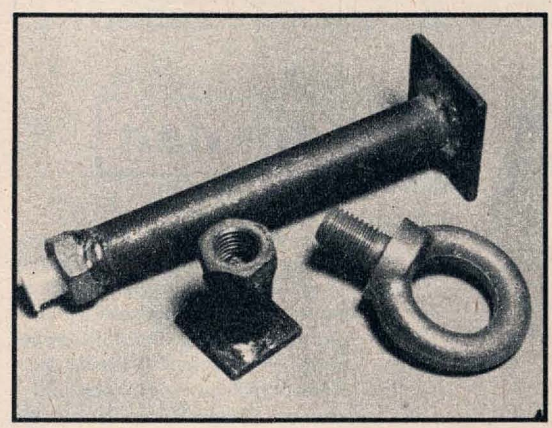
Eine kombinierte Transportvorrichtung, bestehend aus Laufsteg, Transportwagen, Vertikalrahmen, Übergangsfeld, Doppelgleis, Aufzug und abklappbarem Gleisstück, wurde für die Rekonstruktion von Dachdekken in Stützen-Riegel-Konstruktionen entwickelt. Mit ihr kann der gesamte Materialtransport über das Dach erfolgen. Ursprungsbetrieb ist der VEB (B) Landbaukombinat Dresden.



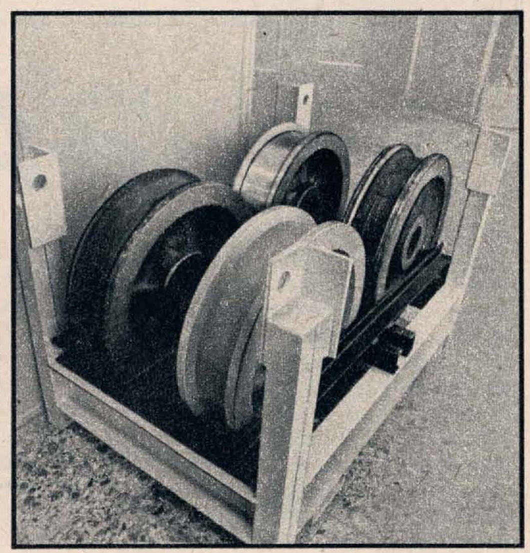


Diese Wasserbehälterkonstruktion hat eine freitragende Kuppel aus Spritzbeton. Dafür wurde eine spezielle Schalung aus leichten großflächigen Elementen entwickelt und das Trockenspritzverfahren angewandt. Somit werden 25 Prozent Stahl und 14 Prozent Zement eingespart. Die Bauzeit verkürzt sich je Behälter um ca. zwei Monate. Diese Technologie ist für den Bau von Wasserbehältern bis zu 1000 Kubikmetern anwendbar. Ursprungsbetrieb ist der VEB (B) Verkehrs- und Tiefbaukombinat Dresden in Zusammenarbeit mit der Bauakademie der DDR.

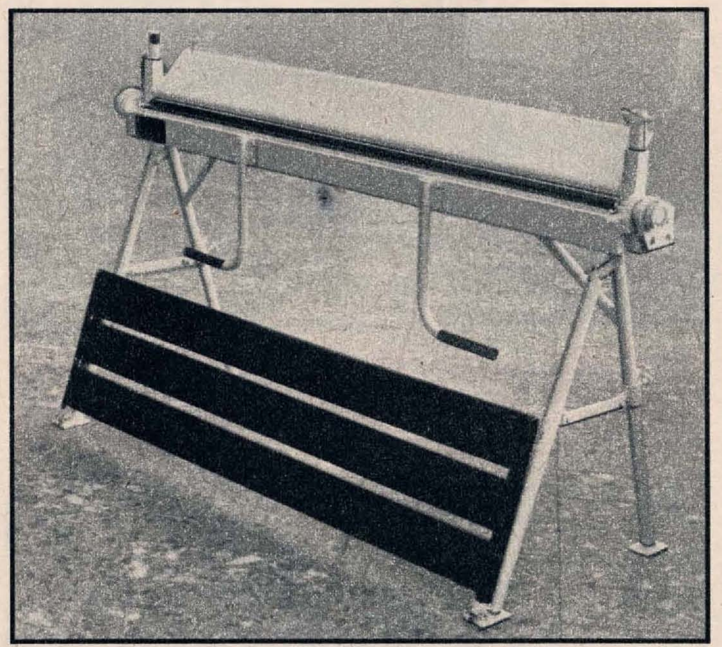
Staub und Sand führen in der Baumaterialienindustrie zu einem hohen Verschleiß der bisherigen Füllstandsmeßeinrichtungen und so kommt es zu Bunkerüberfüllungen. Störungsfrei ist dagegen bei solchen Messungen das Schallecholot „ELE1". Es wurde im VEB Kombinat Zuschlagstoffe und Naturstein in Großräschen hergestellt.



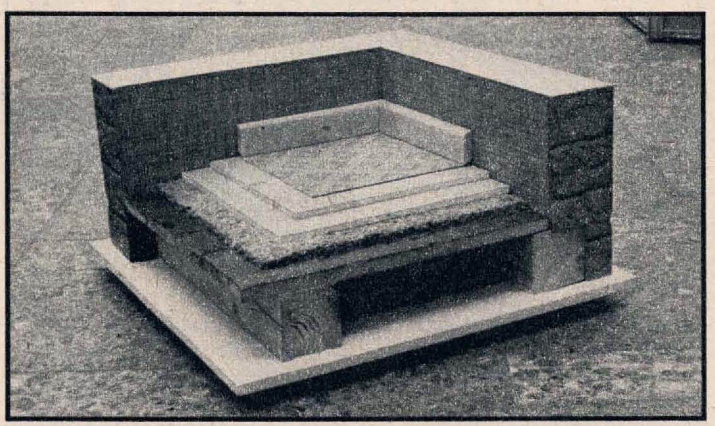
Doppelten Einsatz finden die Ankerhülsen. Dienen sie zunächst für die Befestigung der Gerüste an Fassaden aus Stahlbetonfertigteilen, können sie danach für das Anbringen von Werbeelementen und Wandverkleidungen genutzt werden. Dadurch entfallen zusätzliche Arbeiten beim Gerüstbau. Im innerstädtischen Wohnungsbau der Hauptstadt erfolgt die Anwendung an Häusern vom Typ WBS70 in der Friedrichstraße. Mit dieser Lösung aus dem VEB Ingenieurhochbau Berlin können Importe eingespart werden.



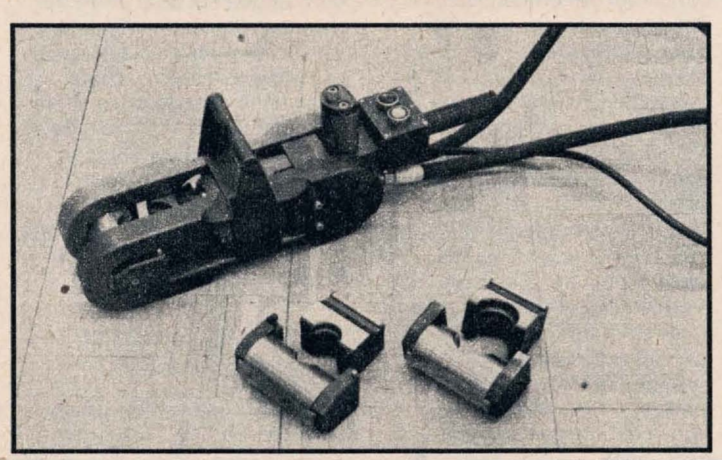
Mit einer im Rationalisierungsmittelbau entstandenen UP-Auftragsschweißanlage erfolgt die Regenerierung von Kranlaufrädern und anderer rotationssymmetrischer Bauteile. Die hiermit erreichten Festigkeiten liegen über denen des Grundwerkstoffs, dadurch ist der Wiedereinsatz als vollwertiges Bauteil gewährleistet. Aus dem VEB Baumechanisierung Gera stammt dieses Exponat.



Diese Vorrichtung dient zum Abkanten von Blechen bis zu 0,8mm Dicke und 1250mm Breite. Blech- und Klempnerarbeiten, wie sie auch bei der Rekonstruktion im Wohnungsbau anfallen, können somit exakter ausgeführt werden. Mit dieser Lösung aus dem VEB Baumechanik Cottbus, hergestellt im VEB Entwicklungs- und Musterbau Baumechanisierung Berlin, kann die Arbeitsproduktivität bis zu 60 Prozent gesteigert werden.



Für den komplexen Gebäudeausbau werden neben den bisherigen Systemen für Wände und Decken nun auch verschiedene Konstruktionen für Fußböden angeboten. Der ROCASO-Montageestrich ist trocken verlegbar und alle handelsüblichen Beläge können aufgebracht werden. Die vergleichsweise geringe Masse des Montageestrichs ermöglicht auch den Einbau bei alten Holzbalkendekken. Entwickler und Hersteller ist der VEB Harzer Gipswerk Rottleberode.

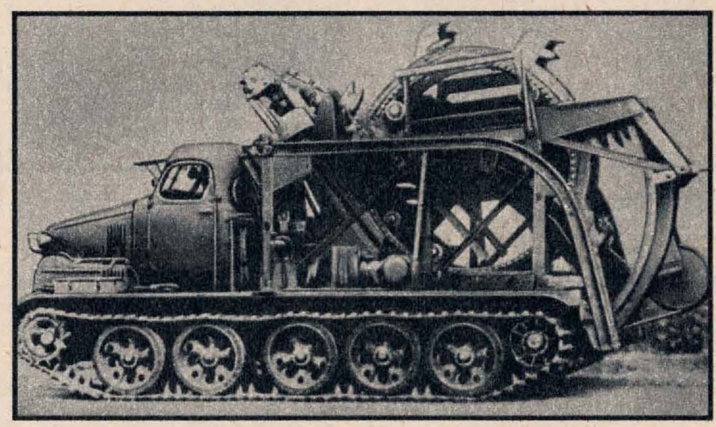


In Gemeinschaftsarbeit des VEB BMK Süd und des VEB Kombinat Orsta-Hydraulik wurde die hydraulische Handpresse entwickelt. Eingesetzt wird sie für den Preßmuffenstoß von Betonstahl. Durch die Herstellung zug- und druckfester Bewehrungsstöße bei profiliertem Betonstahl über 18mm Durchmesser wird der Walzstahlverbrauch im monolithischen Betonbau gesenkt.

Fotos: JW-Bild/Krause (7); Werkfoto



PIONIER



Ein Grabenbagger der Serie BTM in Arbeitsstellung (Abb. ganz oben) und in Transportlage (Abb. oben).

Seit jeher gehören zum Schanzzeug der Pioniere Kreuzhacke, Spaten und Schaufel und dazu die einfache Rechnung: ein Soldat in einer Stunde ein Kubikmeter. Das sind pro Tag etwa 10 m^3 und die ernüchternde Aussicht, daß z.B. die Feuerstellung eines mittleren Panzers erst in etwa 60 Stunden fertiggestellt wäre – eine besonders unter heutigen Gefechtsbedingungen völlig unakzeptable Lösung, wenn man bedenkt, daß die Pioniertruppen in kürzester Zeit Aufgaben zur Sicherstellung der Bewegung und zum Schutz der Truppen vor den Feuermitteln des Gegners zu lösen haben. Dazu gehören u.a. unterschiedlichste Arten des Anlegens von Stellungen, Feldbefestigungsanlagen, Marschstraßen und Kolonnenwege. Längst jedoch sind auch in der NVA die herkömmlichen Schanzzeuge durch hochleistungsfähige, universell einsetzbare Pioniermaschinen ergänzt worden, die – von Spezialisten bedient – ein Vielfaches von dem in bedeutend kürzerer Zeit leisten, was Soldaten mit Muskelkraft vollbringen können. Insbesondere betrifft das Maschinen, die große Mengen Erdstoff fördern und transportieren. So ersetzt beispielsweise die tschechoslowakische Universal-Pioniermaschine DOK-M (ein Radplanierer mit einer Schaufel von 2,6 m^3 Fassungsvermögen) beim Ausheben von Feuerstellungen für Panzer die manuelle Leistung von fast 100 Soldaten.

Standard-Fahrgestell bringt Vorteile

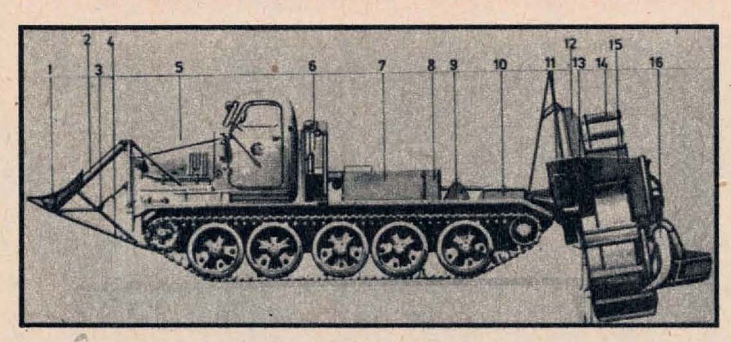
Bei den Straßen- und Stellungsbaumaschinen ist hervorhebenswert, daß mehrere aus sowjetischer Produktion, über die auch die Pioniertruppen der NVA verfügen, auf dem schweren Artilleriezugmittel AT-T aufgebaut sind. Daraus ergeben sich viele Vorteile für die Ausbildung, Bedienung, Nutzung und Truppeninstandsetzung.
Unter den Erdbearbeitungsmaschinen ist die Planierraupe BAT-M besonders leistungsfähig. Sie läßt sich als Stellungs- und Straßenbaumaschine einsetzen. Mit ihrem 5m breiten Planierschild kann sie Planier-, Pflug- und Graderarbeiten verrichten. Beim Ausschieben von Gruben wird eine Leistung von maximal 500 m^3/h erreicht. Ebenso wie die Planiereinrichtung wird auch der Kran der BAT-M hydraulisch betrieben.
Der Grabenbagger BTM dient zum Ausheben von geraden und geschwungenen Schützen- und Verbindungsgräben und arbeitet nach Art eines Schaufelradbaggers. Das Baggerwerk kann in wenigen Minuten aus der Transport- in die Arbeitslage geschwenkt werden. – Der Boden wird bei rotierender Bewegung des Schaufelrades und bei gleichzeitiger Vorwärtsbewegung des Basisfahrzeuges gefördert. Er gelangt über einen Verteiler auf Schleuderwerke. Ein Abweiser reguliert die Auswurfweite des Erdstoffes. Durch seine hohe Arbeitsgeschwindigkeit kann der BTM je nach Bodenqualität in einer Stunde Schützen- und Verbindungsgräben zwischen 300 und 1100 m Länge ausheben, d.h., er bringt die gleiche Leistung wie 1000 Soldaten mit Schanzzeug.

„Dreckschleuder" fräst 4,5 m tief

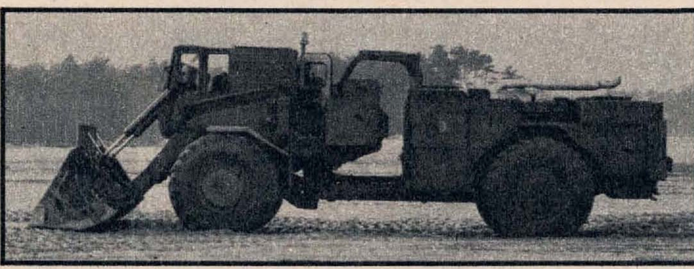
Mit der Grubenaushubmaschine MDK-2M werden Stellungen,

MASCHINEN





Die Grubenaushubmaschine MDK-2M verfügt über eine starke Fräse mit Schleuderwerk. Im Detail: 1 – Planierschild, 2 – Hydraulikzylinder zum Heben und Senken des Planierschildes, 3 – Vorrichtung zum Verriegeln des Planierschildes in Transportlage, 4 – Schubholme, 5 – Basisfahrzeug AT-T, 6 – Ölbehälter, 7 – Batteriekasten, 8 – Zylindermantel (Kasten), 9 – Halterung für die Arbeitseinrichtung in Transportlage, 10 – Kasten für Werkzeug und Zubehör, 11 – Abweisblende, 12 – Fräse, 13 – Aufzugrahmen, 14 – Schleuderwerk, 15 – oberer Rahmen, 16 – Pflugschare



Die Universal-Pioniermaschine DOK-M aus der ČSSR kann beim Ausheben von Feuerstellungen die Leistung von fast 100 Soldaten ersetzen.

Fotos: Archiv (1), MBD/Christel (1), Kopenhagen Zeichnung: Archiv

Deckungen und Panzergräben ausgehoben. Eine Erdfräse mit Schleuderwerk ist die Hauptarbeitseinrichtung. Zusätzlich ist ein Planierschild am Bug des Basisfahrzeuges befestigt. Fräse, Schleuderwerk und Antriebe sind auf einem beweglichen Rahmen montiert, der hydraulisch in die Arbeitslage gesenkt bzw. Transportlage gehoben werden kann. Die ausgefrästen Stellungen und Deckungen haben eine obere Breite von 4m, eine Sohlenbreite von 3,5m und eine Tiefe von 1,5 bis 4,5m bei unbeschränkter Grubenlänge. Der Erdstoff kann dabei nach einer oder nach beiden Seiten in zwei möglichen Geschwindigkeiten ausgeworfen werden. Bei leichten Böden bringt die Grubenaushubmaschine eine Leistung bis zu 300 m³/h. Durch das kontinuierliche Arbeiten der Erdfräse hat die MDK-2M im Vergleich zu einem absatzweise arbeitenden Autobagger wesentliche Vorteile hinsichtlich der Leistung.
Weitere Pioniermaschinen für die Förderung und den Transport von Erdstoffen sind Planierraupen sowie Autobagger auf dem Basisfahrzeug KrAZ255B u.a.

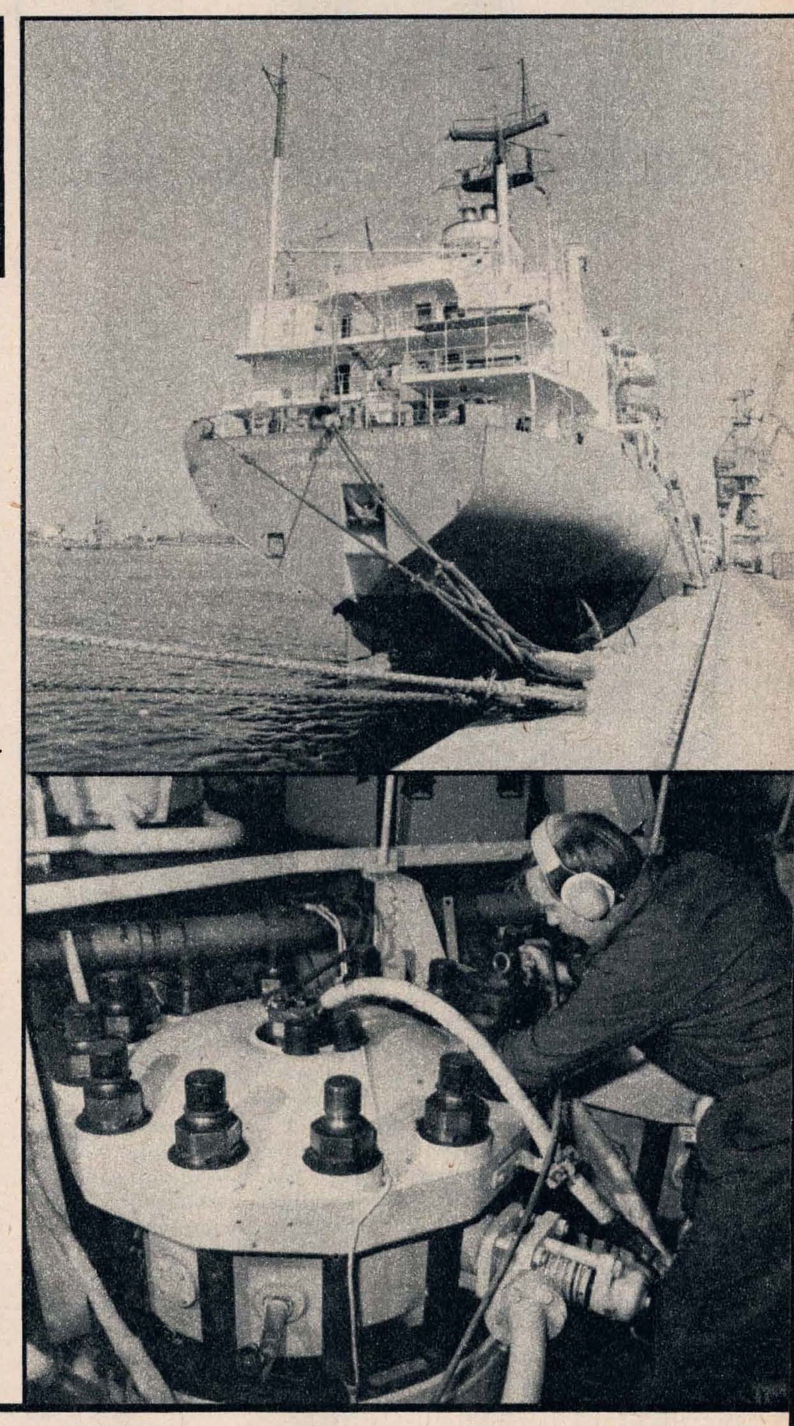
Ein spezielles Gerät ist die Planiereinrichtung BTU55. Sie wird am Bug des mittleren Panzers T-55 montiert. Die Bedienung des hydraulisch heb- und senkbaren Planierschildes erfolgt durch die Panzerbesatzung. In diesem Fall – wie auch beim Einsatz der anderen Pioniermaschinen – ist es erforderlich, daß die Armeeangehörigen durch eine spezialisierte Ausbildung zur Meisterung der leistungsfähigen Ausrüstung vorbereitet werden.

Dipl.-Ing. Arnulf Geißler (MPD)

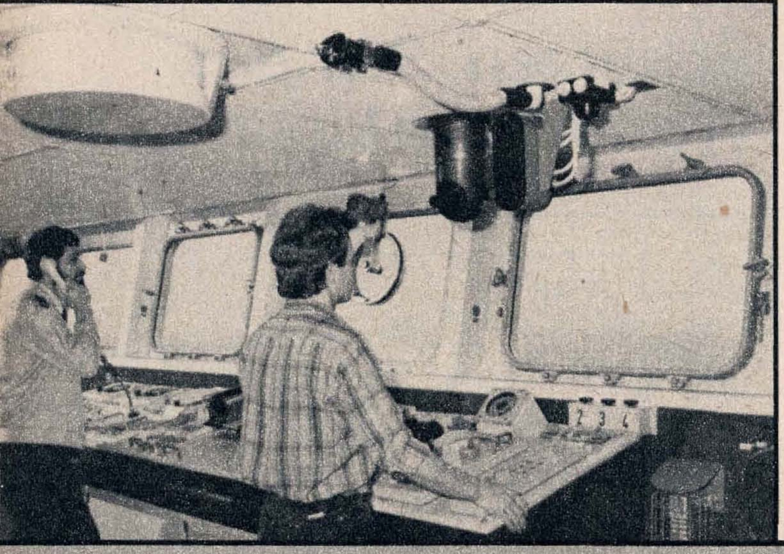
MIT DER DSR

DSR

Die Handelsflotte des VEB Deutfracht/ Seereederei Rostock (DSR) im VE Kombinat Seeverkehr und Hafenwirtschaft ist der wichtigste Verkehrsträger im Überseehandel der DDR. Die Anforderungen wachsen mit dem steigenden Warenaustausch unserer Republik mit vielen Ländern der Erde. Die 12 500 Mitarbeiter der DSR haben die verantwortungsvolle Aufgabe zu lösen, etwa ein Viertel unserer Außenhandelsgüter sicher auf dem Seeweg zu transportieren. Dabei helfen ihnen in zunehmendem Maße junge Facharbeiter, die ursprünglich einen handwerklichen, technischen oder maschinentechnischen Beruf gelernt haben und gern zur See fahren möchten.



ZUR SEE



Auskunft von Rostock bis Erfurt

Wer sich bewerben möchte, wende sich bitte an die für ihn zuständige Außenstelle des Zentralen Werbebüros der Handelsflotte und Seehäfen mit folgenden Bewerbungsunterlagen:

– Bewerbungsschreiben mit Darstellung der Motivation
– Lebenslauf handschriftlich (2fach)
– Abschriften des Zeugnisses der 10. Klasse und des Facharbeiterzeugnisses.

PF 2188, Wismarsche Straße 18, Rostock, 2500, Telefon 23735, zuständig für die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg

Wichertstraße 47, Berlin, 1071, Telefon 4 49 78 89, zuständig für Berlin, Hauptstadt der DDR, und die Bezirke Potsdam, Frankfurt (Oder)

PF 950, Löhrstraße 15, Leipzig, 7010, Telefon 20 05 02, zuständig für die Bezirke Leipzig, Halle, Magdeburg

Rehefelder Straße 5, Dresden, 8023, Telefon 57 71 76, zuständig für die Bezirke Dresden, Cottbus

Kurt-Fischer-Straße 52, Karl-Marx-Stadt, 9002, Telefon 4 09 06, zuständig für den Bezirk Karl-Marx-Stadt

Kettenstraße 8, Erfurt, 5020, Telefon 2 92 93, zuständig für die Bezirke Erfurt, Suhl, Gera

Für den **Bereich „Deck"** werden die meisten Bewerber erwartet, denn der Decksbetrieb erfordert den größten Anteil der Arbeit an Bord. Dazu gehören der Ladungsdienst, der Dienst auf der Brücke und die Werterhaltung des Schiffes. Für diesen Bereich muß man eine handwerkliche oder technische Berufsausbildung abgeschlossen haben. Zuerst erfolgt die Musterung als
Decksmann.
Während dieser Tätigkeit erwirbt man im Rahmen einer neun- bis zwölfmonatigen Erwachsenenbildung die Zusatzqualifikation im Sicherheitsdienst zum Rettungsboots- und Feuerschutzmann sowie zum Bedienen der Hebezeuge und legt die praktische Prüfung zum Facharbeiter ab. Danach erfolgt der Einsatz als
Matrose.
Nun erhält man verantwortungsvollere Aufgaben beim Laden und Löschen der Fracht, beim Dienst auf der Brücke und bei den Konservierungsarbeiten. Natürlich gehört zur Arbeit an Deck auch das Bedienen und Warten der Technik. Nach dem Ablegen der theoretischen Prüfung zum Facharbeiter
Matrose der Handelsschiffahrt,
Spezialisierungsrichtung „Decksbetriebstechnik" erfolgt der Einsatz als Vollmatrose im Schiffsbetriebsdienst.

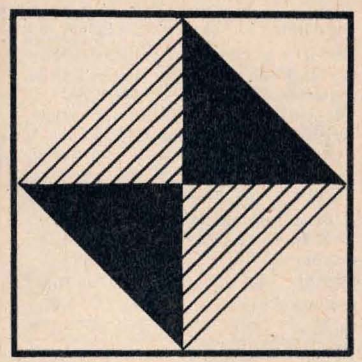
Die zweite Einsatzmöglichkeit an Bord ist die **Arbeit im Maschinenraum.** Voraussetzung dafür ist eine abgeschlossene Ausbildung in einem maschinentechnischen oder maschinenbaulichen Beruf. Zuerst wird man
Maschinenwärter.
und erlernt bestimmte Grundfertigkeiten eines Matrosen der Handelsschiffahrt, Spezialisierungsrichtung „Maschinenbetriebstechnik". Nach etwa neun Monaten belegt man dies durch eine praktische Prüfung zum Facharbeiter und erwirbt die Zusatzqualifikation im Sicherheitsdienst als Rettungsboots- und Feuerschutzmann sowie zum Bedienen der Hebezeuge im Arbeitsbereich. Dann erfolgt der Einsatz als
Maschinenwärter.
Wer sich in der Folgezeit genaue Kenntnisse von Maschinen und Aggregaten erworben hat, kann die theoretische Prüfung zum Facharbeiter
Matrose der Handelsschiffahrt,
Spezialisierungsrichtung „Maschinenbetriebstechnik" ablegen. Nun erfolgt ein Einsatz als
Maschinenassistent.

Angehörige folgender Berufe können gleich zum Maschinenwärter gemustert werden, weil sie entsprechende Voraussetzungen mitbringen:

- Schiffsbetriebsschlosser
- Maschinen- und Anlagenmonteur (Maschinenbau)
- Schlosser (Betriebsschlosser)
- Instandhaltungsmechaniker (Hydraulik u. Pneumatik, Pumpen u. Verdichter, Antriebe, Werkzeugmaschinen)
- Maschinenbauer
- Motorenschlosser (Verbrennungskraftmaschinen)
- Fahrzeugschlosser (Triebfahrzeuginstandhaltung)

(Nach Systematik der Ausbildungsberufe vom 15. 5. 1980)

Fotos: Werkfoto



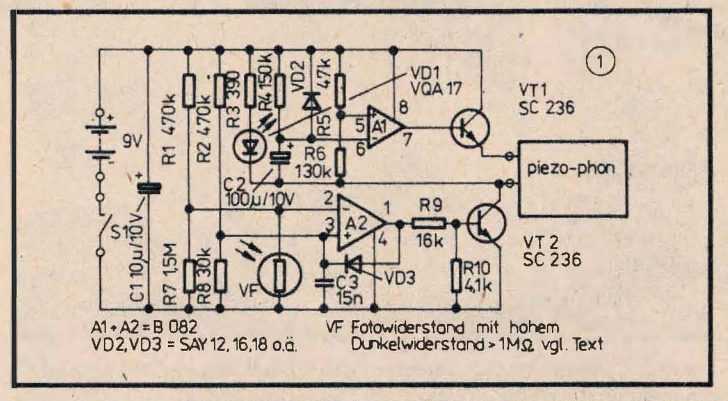
Schützen, Sichern, Warnen mit Licht

Mit Hilfe unserer Schaltung ist es möglich, Dunkelräume, lichtgeschützte Behältnisse u. a. zu sichern oder dort einen Lichteinfall nachträglich durch die leuchtende LED nachzuweisen. Das Warngerät läßt sich aber auch erfolgreich zum Schutz persönlichen Eigentums vor Langfingern verwenden, beispielsweise an Badestränden oder auf Campingplätzen. Groß dann die Überraschung, wenn beim Anheben abgelegter Kleidungsstücke plötzlich eine harmlos aussehende Cremedose einen langanhaltenden Warnton abgibt, der die Aufmerksamkeit anderer Badegäste auf sich zieht.

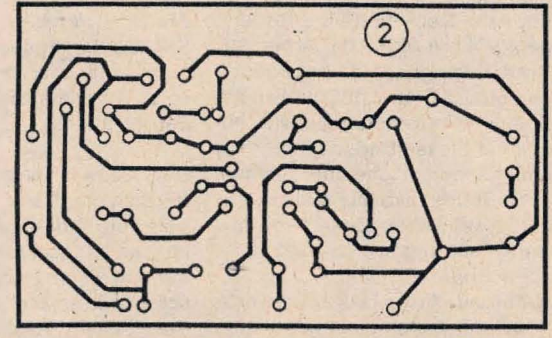
Funktion

Die Schaltung in Abb. 1 erzeugt einen 30 Sekunden andauernden Warnton, sobald der abgedunkelte Fotowiderstand VF, auch nur kurzzeitig, beleuchtet wird. Gleichzeitig mit dem Warnton wird auch eine Leuchtdiode (LED) VD1 eingeschaltet, die erst beim erneuten Aktivieren der Schaltung erlischt. Sie zeigt an, daß zu irgendeinem Zeitpunkt die „Warnanlage" durch Lichteinfall in Betrieb gesetzt wurde und es unter Umständen nunmehr notwendig ist, sie erneut in Bereitschaft zu versetzen.

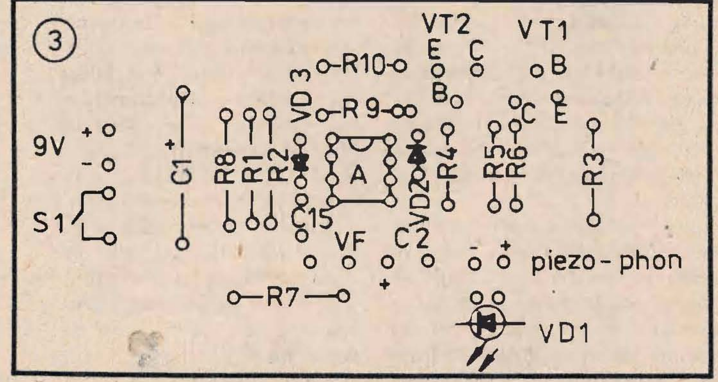
Die beiden in Abb. 1 mit A1 und A2 bezeichneten Operationsverstärker (OPV) sind in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Der hier verwendete Doppel-Operationsverstärker B 082 D kann prinzipiell auch durch entsprechende Einzel-OPV B 080 D oder B 081 D, natürlich dann bei



Schaltbild der akustischen Warnanlage mit Lichtauslösung

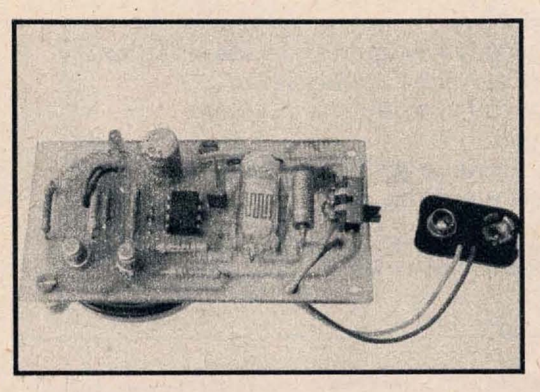


Leiterplatte des Schaltbildes nach Abb. 1



Anordnung der Bauelemente auf der Leiterplatte





Ansicht der komplettierten Leiterplatte mit Signalgeber

Literatur
Müller: Optoelektronische Sender, Empfänger und Koppler; electronica-Band 217/218; Militärverlag der DDR, Berlin 1984.

zu verändernder Leiterplatte, ersetzt werden.
Die Inbetriebnahme der Warnschaltung erfolgt durch Schließen des Schalters S1 bei abgedunkeltem Fotowiderstand. Der Fotowiderstand VF bildet mit den Widerständen R1 und R7 einen veränderlichen Spannungsteiler, dessen Abgriff mit dem invertierenden Eingang des OPV A2 (Pin2) verbunden ist. Bei abgedunkeltem Fotowiderstand ist der Eigenwiderstand sehr groß. Es wird der Spannungsabfall an R7 kaum durch den Fotowiderstand beeinflußt. Die an dem entsprechenden Eingang des OPV anliegende Spannung ist somit zunächst positiver (größer), als die durch R2 und R8 erzeugte Spannung am nichtinvertierenden Eingang des OPV. Unter diesen Bedingungen wird der Ausgang von A2 annähernd Massepotential annehmen. Der nachgeschaltete Transistor VT2 ist dadurch gesperrt.
Der andere OPV hat die Funktion eines Zeitschalters. Während der „Bereitschaft" der Schaltung ist dessen nichtinvertierender Eingang (Pin5) gegenüber dem invertierenden Eingang von A1 positiver, so daß sich der Transistor VT1 im leitenden Zustand befindet. Der zwischen den Transistoren VT1 und VT2 eingefügte Schallgeber „piezo-phon" bleibt stumm, da, wie bereits erläutert, VT2 gesperrt ist.
Fällt Licht auf den Fotowiderstand, so verringert sich dessen Innenwiderstand. Zwangsläufig verändert sich dadurch auch das Widerstandsverhältnis des Spannungsteilers R1, R7 parallel RF (RF: Widerstand des beleuchteten Fotowiderstandes). Die am invertierenden Eingang von A2 wirksam werdende Spannung liegt nunmehr unter dem Wert der am nichtinvertierenden Eingang liegenden Spannung. Diese Pegelverhältnisse führen dazu, daß der Ausgang des OPV A2 positiv und folglich der Transistor VT2 leitend wird. Über VT2 erhält die Funktionsgruppe um A1 Massepotential. Das hat zur Folge:

- der Signalgeber ertönt (VT1 ist durchgeschaltet),
- die LED leuchtet und
- der Kondensator C2 beginnt sich aufzuladen (Zeitglied C2, R4).

Nach etwa 30 Sekunden überschreitet der Spannungswert am invertierenden Eingang von A1 den des nichtinvertierenden. Zu diesem Zeitpunkt sperrt VT1, die Schallabgabe wird beendet. Das „piezo-phon" wurde durch diesen Schaltvorgang vom positiven Pol der Versorgungsspannung abgetrennt. Da VT2 aber leitend bleibt, kommt es zu keiner Pegeländerung an den Eingängen von A1. Somit bleibt auch die LED eingeschaltet. Sie signalisiert, daß die Warnanlage ausgelöst wurde und nunmehr durch kurzzeitiges Aus- und Wiedereinschalten (bei abgedunkeltem Fotowiderstand!) von S1 erneut in „Alarm-Bereitschaft" versetzt werden kann.
Für den Fall, daß der Fotowiderstand auch nur für einen kurzen Moment beleuchtet wurde, ist durch die Diode VD3 dafür gesorgt, daß der Alarmton, einmal ausgelöst, auch die vorgesehene Zeit von etwa 30 Sekunden ertönt. Zu diesem Zweck wird über VD3 die im Beleuchtungsmoment am Ausgang von A2 auftretende positive Spannung zum nichtinvertierenden Eingang zurückgeführt. Der OPV befindet sich auf diese Weise in einer Selbsthaltestellung, die erst durch Öffnen von S1 gelöst werden kann.

Aufbau

Die Leiterplatte und die Anordnung der Bauelemente auf dieser zeigen die Abb.2 und 3.
Das „piezo-phon" (Abb.4) ist ein piezokeramischer Schallgeber (Vertrieb durch den Handel für technische Spielwaren), der durch einen ebenfalls im Plastgehäuse befindlichen Hybridschaltkreis angeregt wird. Das Betreiben kann deshalb hier mit Gleichspannung erfolgen. Grundsätzlich ist es auch möglich, das Bauelement mit Wechselspannung zu betreiben.
Das Plastgehäuse des Signalgebers bietet zwei Befestigungsmöglichkeiten. Mit den zwei Laschen wird er auf der Leiterplatte angeschraubt. Die im Kreis angeordneten federnden Plasthaken machen es möglich, das gesamte Modul in eine entsprechende Bohrung (z. B. Cremedose) eines Behälters einzuklinken.

Fotowiderstand

Es sollen, wenn man die Widerstandswerte des Spannungsteilers R1, R7 berücksichtigt, nur Fotowiderstände mit einem hohen Dunkelwiderstand (> 1 MΩ) verwendet werden. Geeignet sind zum Beispiel die Typen WK 650 36 bis 38 von TESLA oder die polnischen Typen RPP1 20, RPP1 11 o. ä. Soweit noch vorhanden, läßt sich auch der in Abb. 4 erkennbare CdS 8 (wird nicht mehr hergestellt!) einsetzen.

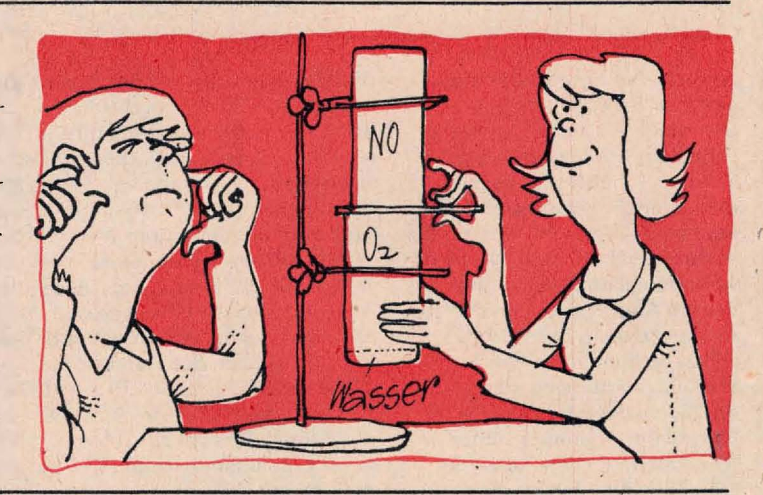
Ing. Winfried Müller

Die Aufgabe „Wie" ist diesmal unsere Preisfrage.
Bitte sendet Eure kurzgefaßte Antwort bis zum 4. August (Poststempel) an:
JUGEND+TECHNIK, PF 43, Berlin, 1026 – Kennwort „Knobeleien".
Unter den richtigen Einsendungen losen wir 10 aus, die mit je einem JUGEND+TECHNIK-Poster prämiert werden.
Interessiert sind wir auch an Vorschlägen für neue Aufgaben (mit Lösungen), die bei Eignung veröffentlicht und honoriert werden.

Preisträger 5/86: M. Andrich, Lübbenau, 7543; V. Börner, Bernburg, 4350; Ch. Jesse, Berlin, 1147; K. Konrad, Stendal, 3500; J. Melzer, Cottbus 7500; L. Nordner, Rostock, 2540; P. Spitzner, Apolda, 5320; U. Töllner, Rostock, 2500; Th. Walzow, Sonneberg, 6400; A. Vogler, Dresden, 8020

Was?

In der Arbeitsgemeinschaft Chemie bereiten zwei Schüler ein Experiment vor. In einen Glaszylinder füllen sie Stickstoffmonoxid (NO) und verschließen ihn mit einer Glasplatte. Einen zweiten Glaszylinder füllen sie mit Sauerstoff (O_2) und einigen Millilitern Wasser und verschließen ihn ebenfalls mit einer Glasplatte. Nun setzen sie den NO-Zylinder mit der Öffnung nach unten auf den O_2-Zylinder und ziehen vorsichtig beide Glasplatten hervor. Was passiert bei diesem Experiment?



Wie?

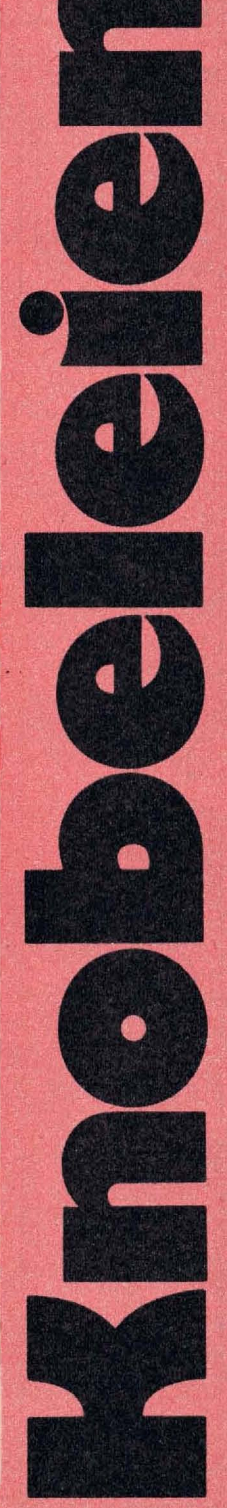
Bei einer Wanderung an einem warmen, wolkenfreien Sommertag habt Ihr sicherlich schon große Greifvögel beobachtet, die mit ausgebreiteten Schwingen über Feld und Flur hinwegschwebten. Sie waren sogar in der Lage, ständig höher zu steigen ohne dabei auch nur einen einzigen Flügelschlag zu tun. Wie ist das möglich?



Warum?

Im Motorsportklub werden Erfahrungen ausgetauscht und Tips für die Urlaubsfahrt gegeben. Dabei wird auch berichtet, daß bei einem Kraftfahrzeug im Sommer ein Vereisen im Vergaser auftreten und Ursache für einen erhöhten Kraftstoffverbrauch sein kann.
Warum der erhöhte Verbrauch?





Wo steckt der Fehler?

Gerd liest einen utopischen Roman, in dem von vernunftbegabten Wesen die Rede ist, die sich auf einem Planeten angesiedelt haben. Auf ihm existiert aber eine so dichte Wolkendecke, daß man dort die Sterne am Himmel nicht sehen kann. Deshalb fragt sich Gerd, wie diese Lebewesen auf einfache Weise die Drehung des Planeten um seine eigene Achse feststellen können. Schließlich kommt er zu dem Schluß, daß das nicht möglich sei.



Lösung 6/86

Was?

Der Drehimpuls des Rades überträgt sich auf den Hocker, d. h., dieser beginnt, sich zu drehen.

Wie?

Infolge der Totalreflexion an der Wasseroberfläche kann der Fisch nur in einem begrenzten Kreis über sich Gegenstände außerhalb des Wassers sehen (eine ruhige Wasseroberfläche vorausgesetzt). Der Angler befindet sich in jedem Fall außerhalb dieses Kreises und bleibt für den Fisch unsichtbar.

Warum?

Sowohl Tongefäße als auch die Wassersäcke aus Leder weisen winzige Poren auf. Das Wasser sickert in ganz kleinen Mengen durch diese porösen Wandungen, verdunstet und kühlt die Gefäße ab. Denn für die Verdunstung wird viel Wärme verbraucht, die den Gefäßen entzogen wird, so daß das in ihnen enthaltene Wasser etwas gekühlt wird.

Wo steckt der Fehler?

Das Metall des Fadens einer Glühlampe verdampft infolge winziger Inhomogenitäten nicht gleichmäßig. An den entstehenden dünnen Stellen ist der Stromfluß im Vergleich zum Querschnitt erhöht, der Faden wird dort heißer, und das Metall verdampft noch schneller. Der Vorgang schaukelt sich dann rasch bis zum Durchbrennen des Fadens auf.



Starts von Raumflugkörpern 1985

zusammengestellt
von Peter Stache

Name internat. Bezeichnung	Land Datum	Bahn-neigung (Grad)	Umlauf-zeit T (min)	Peri-gäum P (km)	Apo-gäum A (km)	Lebens-dauer bis	Bemerkungen
Sojus T-13 1985-43A	UdSSR 06. 06.	Flug zur Orbitalstation Salut 7				112 Tage 26. 09. 85 (2691 h 12 min)	Reparatur der Orbitalstation Salut und Wiederingangsetzung; Start mit Wladimir Dshanibekow und Viktor Sawinych (Rückkehr am 21. 11. 85 mit Sojus T-14), Landung mit Wladimir Dshanibekow und Georgi Gretschko (gestartet am 17. 09. 85 mit Sojus T-14)
Kosmos1657 1985-44A	UdSSR 07. 06.	82,3	89,2	195	313	14 Tage 21. 06. 85	Erderkundungssatellit für volkswirtschaftl. Zwecke
Kosmos 1658 1985-45A	UdSSR 11. 06.	62,8	709,0	613	39 342	etwa 100 J.	Forschungssatellit
Kosmos 1659 1985-46A	UdSSR 13. 06.	72,9	90,1	210	379	14 Tage 27. 06. 85	Forschungssatellit
Kosmos 1660 1985-47A	UdSSR 14. 06.	73,6	116,0	1 499	1 538	etwa 10 000 J.	Forschungssatellit
Discovery IF-5 (STS-51-G) 1985-48A	USA 17. 06.	28,5	91,8	356	392	7 Tage 24. 06. 85 (169 h 39 min)	18. Space-Shuttle-Raumflug; Besatzung: Daniel Brandenstein, John Creighton, Shannon Lucid, John Fabian, Steven Nagel (alle USA); Patrick Baudry (Frankreich), Sultan Salman Abdelazize (Saudiarabien)
Morelos 1 1985-48B	Mexiko 17. 06.	0,1	1 466,0	35 772	35 800	prakt. unbegr.	Nachrichtensatellit; 645/512 kg; am 17. 06. von Discovery ausgesetzt; stationiert über 113,5°W
Arabsat 1B 1985-48C	arab. Liga 17. 06.	0,1	1 435,9	35 733	35 833	prakt. unbegr.	Nachrichtensatellit; 1270kg; am 18. 06. von Discovery ausgesetzt; stationiert über 26°E
Telstar 3D 1985-48D	USA 17. 06.	0,2	1 436,0	35 130	36 444	prakt. unbeg.	Nachrichtensatellit; 1225/630kg; am 19. 06. von Discovery ausgesetzt; stationiert über 125°W
Spartan 1-01 1985-48E	USA 17. 06.	28,5	91,8	355	391	2 Tage 22. 06. 85	astronomische Forschungsplattform; 1008 kg; am 20. 06. von Discovery ausgesetzt, am 22. 06. wieder an Bord genommen
Kosmos 1661 1985-49A	UdSSR 18. 06.	62,8	726,0	613	40 164	etwa 100 J.	Forschungssatellit
Kosmos 1662 1985-50A	UdSSR 19. 06.	65,9	94,5	478	521	etwa 5 J.	Forschungssatellit

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen. Diesmal stellen wir eine Auswahl aus dem Sortiment praktisch-anleitender Literatur für Funk- und Elektronikamateure sowie für die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaften aus dem Militärverlag der DDR im Jahre 1986 vor.

Elektronik für Wohnen und Spiel

Schlenzig/Stammler
Etwa 384 Seiten mit Abbildungen, Broschur etwa 15,80 Mark
Reihe Amateurbibliothek

Der Wohnbereich bietet eine Fülle von Möglichkeiten des Einsatzes der Elektronik, zum Beispiel zur Erleichterung der Hausarbeit, zur Kontrolle und Signalisierung von Vorgängen oder in der kindlichen Spielsphäre. Es werden dafür Grundlagen vermittelt sowie eine Vielzahl von Schaltungen vorgestellt.

abc von Thyristor und Triac

Günter Pilz
336 Seiten mit Abbildungen, Lederin 14,60 Mark
Reihe Amateurbibliothek

Im Grundlagenteil werden Anwendungsfälle behandelt. Dieser Teil beinhaltet aber auch Ausführungen zu Weiterentwicklungen des Thyristors sowie über Bauelemente zum Triggern von Thyristoren und Triacs. Eine umfangreiche Datensammlung rundet das Buch praxisorientiert ab.

CMOS-Schaltkreisliste

Andreas Hertzsch
96 Seiten mit Abbildungen, Broschur 5 Mark

Nach einer kurzen Einführung in diese Technik folgt eine Schaltkreisliste, deren inhaltlichen Schwerpunkt die Logiktypen bilden. Auch kleinere Speicher und für den Amateur interessante LSI-Typen wurden berücksichtigt. Der Titel bietet eine gute Übersicht und ermöglicht eine schnelle Information im Einzelfall.

Neue Halbleiterbauelemente

Schlenzig/Jung
96 Seiten mit Abbildungen, Broschur 5 Mark

Das Buch enthält Informationen und Daten der in der DDR produzierten Operationsverstärker und Low-Power-Schottky-Schaltkreise. Die Vorstellung der verschiedenen Typen beinhaltet Besonderheiten, Innenschaltung und vor allem typische Abhängigkeiten gegenüber Änderungen von Temperatur, Speisespannung, Belastung usw.

Elektronikbasteln mit dem Alleskönner 555

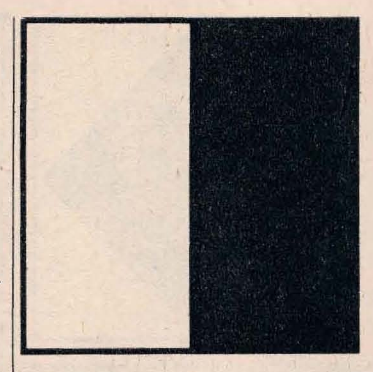
Schlenzig/Bläsing
Etwa 192 Seiten mit Abbildungen, Pappband etwa 8 Mark
Reihe Amateurbibliothek

Wie nur wenige andere Bauelemente erlaubt der Schaltkreis B 555D, manches kleine Problem schnell und unkompliziert zu lösen. Die gezeigten Beispiele belegen, daß sich sowohl einzelne Funktionen des Schaltkreises für die Praxis nutzen lassen, als auch spezielle Kombinationen möglich sind.

Schaltungssammlung für den Amateur

4. Lieferung
200 Seiten mit Abbildungen, Broschur 16 Mark

Die Schaltungssammlung ist wieder eine Fundgrube. Der Nutzer findet sowohl Schaltungen vollständiger Geräte als auch Schaltungen einzelner Baugruppen, die beliebig miteinander kombiniert werden können. Die 4. Lieferung bringt u.a.: Berechnung von Netztransformatoren, Musikelektronik, NF-Technik, Logikprüfstifte, Mikrorechentechnik, Kfz-Elektronik, Modellfernsteuerungen.



Elektronisches Jahrbuch für den Funkamateur 1987

Herausgegeben von Karl-Heinz Schubert
304 Seiten mit Abbildungen, Lederin 7,80 Mark

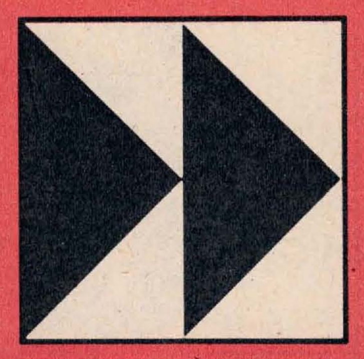
Folgende Beiträge sind unter anderem vorgesehen: Mikroelektronik und flexible Automatisierung, Historisches vom Detektorempfänger, moderne Fernsehempfänger, Entwicklungstendenzen bei Speicherschaltkreisen, Frequenzanzeige und Rastung, Fahrregler für Modelleisenbahnen. Im Anhang findet der Leser zum Beispiel Tabellen über Transistoren und Halbleiterdioden.

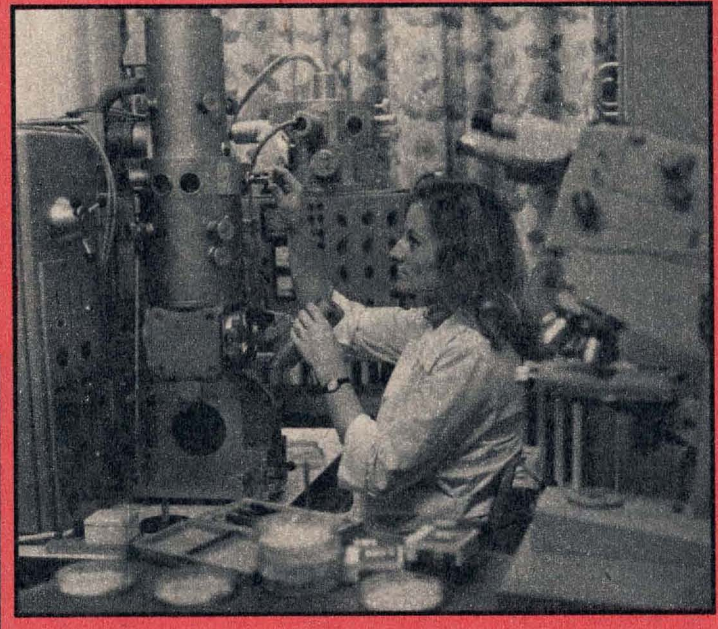
Amateurreihe „electronica"

Jeder Band etwa 96 Seiten mit Abbildungen, Broschur 1,90 Mark
Band 229/Gert Thiele
Digitale Halbleiterspeicher
Band 230/Frank Sichla
Meßgeräte mit Operationsverstärkern
Band 231/Michael Rentzsch
Kfz-Elektronik
Band 232/Claus Kühnel
AD- und DA-Umsetzer für den Amateur

Содержание:

Vorschau 8/86





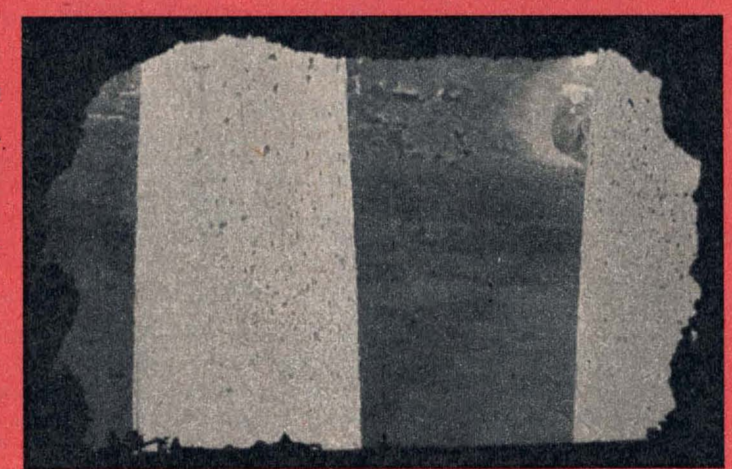


Elektronenmikroskop

Bis auf das 20000fache vergrößert, werden mit dem Elektronenmikroskop im Bandstahlkombinat die Erzeugnisse auf ihre Qualität begutachtet. Anfang der dreißiger Jahre wurde das Elektronenmikroskop in Berlin entwickelt, heute ist es ein unentbehrliches Forschungsgerät. Seine Entwicklung zeigt interessante Zusammenhänge zwischen wissenschaftlicher Grundlagenforschung und der Praxisanforderung.

Lehrlinge

An und auf Rangierloks lernten wir sie während ihrer Ausbildung im Bahnbetriebswerk Halle kennen – die künftigen E-Lok-Führer. Bevor der große Traum wahr wird, eine E-Lok selbständig zu dirigieren, müssen die jungen Leute ihre Fahrkünste auf vielfältige Weise entwickeln.



Elektrostahl

Ein Blick in den Ofen: Im gerade abgestochenen Lichtbogenofen glühen noch die Elektroden. Der Schmelzvorgang war immer ein Kompromiß aus Schmelzgeschwindigkeit und Elektrodenabbrand. Einem Jugendforscherkollektiv der FDJ gelang es, diesen Kreis zu durchbrechen.

Fotos: ADN-ZB, Gratschow, Ponier

JU+TE-Typensammlung A

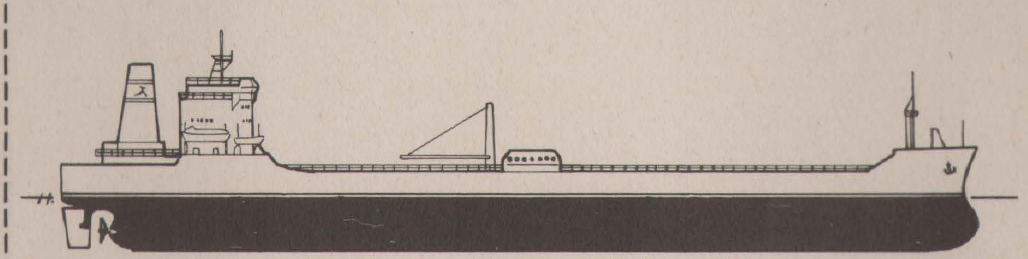
7/1986

Schiffahrt

Öl-Tanker „Iran Bahonar"

Der von der „Uljanik"-Werft gebaute Öl-Tanker war von der Iran-Shipping-Line bestellt worden. Bei seiner Herstellung kam der technologische Höchststand in diesem Bereich des Spezialschiffbaus zur Anwendung. Im Interesse einer raschen Befrachtung wurde das Seefahrzeug mit vier dampfgetriebenen Pumpen ausgerüstet, die jeweils eine Kapazität von 1200 m³/h haben. Während sechs Ladetanks zentral positioniert sind, befinden sich sieben weitere an den Seiten. Sie haben zusammen ein Fassungsvermögen von 45117,30 m³. Weitere Tanks dienen unter anderem der Aufnahme von Frischwasser, Brennstoff und Ballast-Wasser.

Einige technische Daten
Herstellerland: Jugoslawien
Länge über alles: 176 m
Breite: 32 m
Seitenhöhe (bis Oberdeck): 15,10 m
Tiefgang: 10 m
Tragfähigkeit: 34330 t
Maschinenleistung: 8000 kW
Dienstgeschwindigkeit: 14,5 kn



JU+TE-Typensammlung C

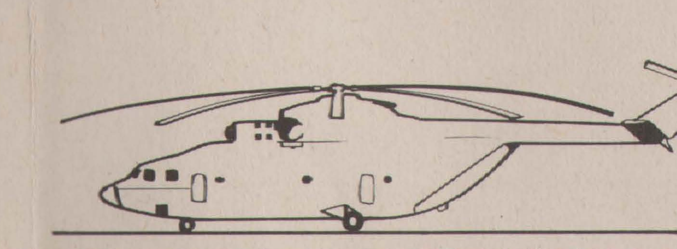
7/1986

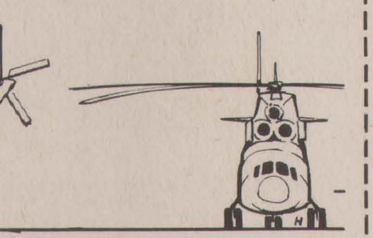
Luftfahrzeuge

Hubschrauber Mi-26

Dieser turbinengetriebene Hubschrauber ist für den Transport von Lasten bis zu 20 t ausgelegt. Angesichts dieser Kapazität und der Reichweite von 800 km ist das Fluggerät von hoher Wirtschaftlichkeit.
Die Navigationseinrichtungen und automatischen Anlagen gestatten den Flug bei jedem Wetter.
Der über 33 m lange Rumpf besteht aus einer Ganzmetall-Halbschalenkonstruktion mit Leitwerkträger und einer großen zweiteiligen Frachtraumtür am Heck. Der Hubschrauber ist mit einem nichteinziehbaren Dreibeinfahrwerk mit Bugrad ausgestattet.

Einige technische Daten
Herstellerland: UdSSR
max. Nutzmasse: 20000 kg
Startmasse: 56000 kg
Höchstgeschwindigkeit: 295 km/h
Reichweite: 800 km
Gipfelhöhe: 4600 m
Triebwerk: 2 Gasturbinen Lotarew D-136
Startleistung: 2 × 8500 kW
Besatzung: 5 Personen





JU+TE-Typensammlung B

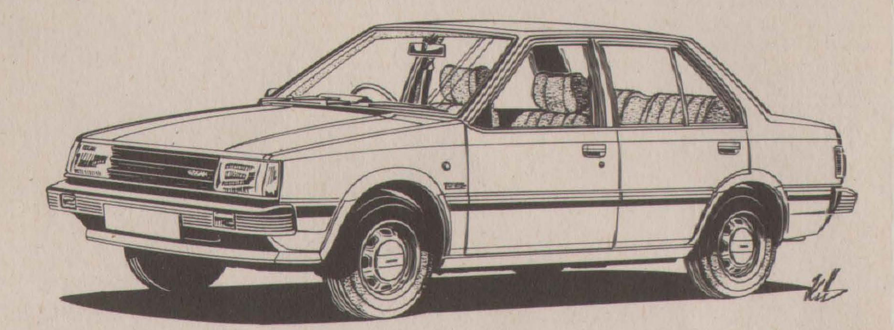
7/1986

Kraftwagen

NISSAN Sunny 1,5

Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Zweckmäßigkeit sind Attribute des NISSAN Sunny, der anläßlich der Leipziger Herbstmesse 1982 eine Goldmedaille erhielt und zu den leistungsfähigen Fahrzeugen der Mittelklasse gehört.

Einige technische Daten
Herstellerland: Japan
Motor: querstehender Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Antrieb: Frontantriebsaggregat
Kühlung: Flüssigkeit
Hubraum: 1477 cm³
Leistung: 55 kW bei 5600 U/min
Verdichtung: 9,8:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Vier- oder Fünfgang (oder Automatik)
Länge/Breite/Höhe: 4135/1620/1385 mm
Radstand: 2400 mm
Spurweite v./h.: 1395/1375 mm
Leermasse: 815 kg
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h (155 km/h mit Automatik)
Kraftstoffnormverbrauch: 4,8–7,7 l/100 km



JU+TE-Typensammlung I

7/1986

Baumaschinen

Radlader ZL 4000

Der Radlader ist mit 4-Gang-Lastschaltgetriebe, Allradantrieb mit Selbstsperrdifferentialen in beiden Achsen sowie leistungsgeregelter Arbeitshydraulik ausgestattet. Der maximal 86°-Lenkeinschlag ermöglicht einen Wendekreisradius von nur 6100 mm, gemessen an der Schaufelaußenkante. Eine automatische Ladestellungsautomatik mit berührungslosen Magnetfeldschaltern für die Schaufel ist auf dem rechten Kippzylinder angebracht. Analog wirkt die automatische Hubabschaltung.

Einige technische Daten
Herstellerland: BRD
Antriebsleistung: 166 kW
Schaufelinhalt: 3,5 m³
Reißkraft: 180 kN
max. Fahrgeschwindigkeit: 39 km/h
Ausschütthöhe: 3120 mm
Länge: 8190 mm
Breite: 2750 mm
Höhe: 3450 mm
Eigenmasse: 18000 kg

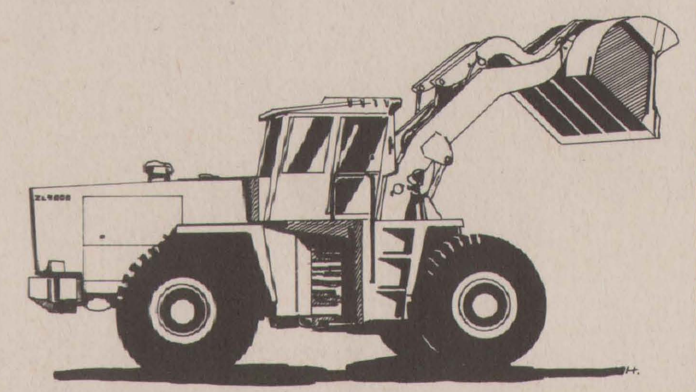
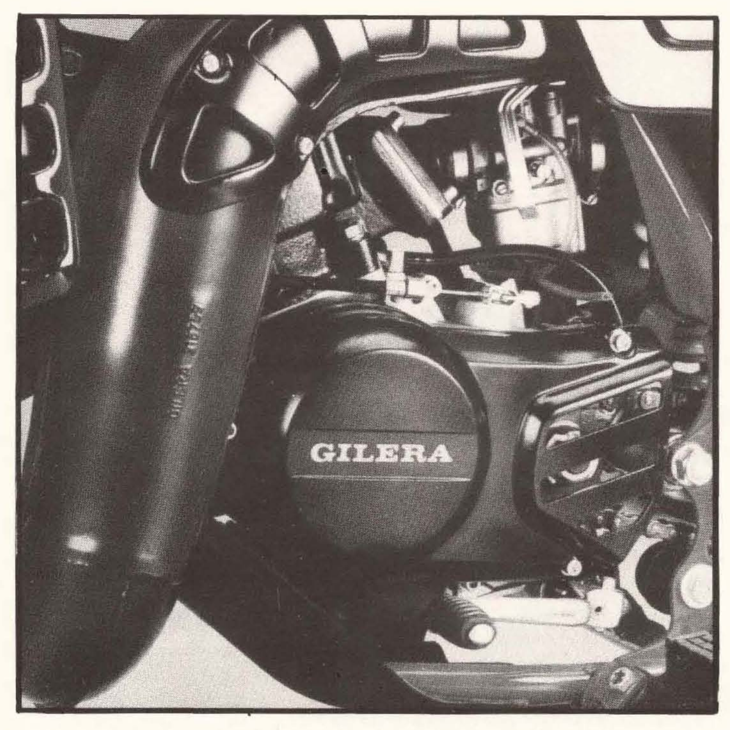




Foto: Ihlow

RX 200 ARIZONA



Eine neue Motorrad-Reihe der 200-cm^3-Hubraumklasse präsentiert der italienische Piaggio-Konzern (Bereich Gilera). Unter den Typenbezeichnungen RV 200, RX 200 ENDURO und RX 200 ARIZONA sind drei Motorrad-Modelle entstanden, bei deren Konzeption mehr Komfort und Sicherheit im Vordergrund standen.
Die hauptsächlichsten technischen Merkmale sind der neuentwickelte membrangesteuerte Einzylinder-Zweitaktmotor, verstärkter geschlossener Doppelschleifen-Rohrrahmen, Getrenntschmierung, Flüssigkeitskühlung mit eingebautem Ventilator und Thermostat-Regelung. Bei allen drei Motorrad-Versionen gilt das übersichtliche Cockpit als besonders gelungen.
Speziell die RX 200 ARIZONA ist eine Enduro-Variante für Langstrecken, wobei ein 16-l-Tank einen Aktionsradius von bis zu 350 km zuläßt. Zur Serienausstattung zählen eine Abdeckung der vorderen Scheibenbremse sowie eine kleine hintere Kartentasche.

Einige technische Daten
Herstellerland: Italien
Motor:
Einzylinder-Zweitaktmotor
Hubraum: 182 cm^2
Bohrung/Hub: 68/50,5 mm
Leistung: 13 kW bei 7000 U/min
Getriebe: Sechsgang
Kupplung: Mehrscheiben-Ölbadkupplung
Bremsen v./h.:
Scheibenbremse ∅ 230 mm/
Trommelbremse ∅ 140 mm
Länge/Breite/Höhe:
2180/850/1220 mm
Leermasse: 124,5 kg
zul. Gesamtmasse: 330 kg
Höchstgeschwindigkeit:
115 km/h

Fotos: Titel Riedel; III./IV. US Werkfoto

JUGEND + TECHNIK

Kradsalon RX 200 ARIZONA



ISSN 0022-5878